

ISSN: 1812-5220 (Print)
ISSN: 2658-7882 (Online)



Том 21, 2024, № 4
Vol. 21, 2024, No. 4

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Риски экономической безопасности
и отраслевые

Volume Headline:

Economic Security Risks and Sectoral

Том 21, 2024, № 4
Vol. 21, 2024, No. 4

ISSN: 1812-5220 (Print)
ISSN: 2658-7882 (Online)

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Периодичность 6 выпусков в год
Frequency of 6 releases in a year

Основан в 2004 г.
Founded in 2004



Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны
и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий)
*Federal State Budgetary Establishment "All-Russian Scientific Research Institute for Civil Defence
and Emergencies of the EMERCOM of Russia" (Federal Science and High Technology Center)*

Проблемы анализа риска

Problemy analiza riska

Цели и задачи журнала

Цель: способствовать становлению культуры управления рисками, обобщению опыта исследований риска, внедрению инновационных подходов, созданию баз знаний и данных, информационного пространства по риску, сопровождению научных проектов, созданию и внедрению профессиональных и образовательных стандартов и программ, координации деятельности специалистов по анализу и управлению рисками, разработке нормативных показателей допустимого (приемлемого) риска, законодательного и правового обеспечения.

Задача: дать информацию о результатах последних научных исследований в области анализа и управления рисками, что помогает специалистам по управлению рисками решать насущные проблемы, внедрять инновационные научные разработки и применять научный опыт в практической деятельности управления рисками в чрезвычайных ситуациях, обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, глобальной и региональной безопасности, защите окружающей среды, построения и совершенствования систем управления рисками в организациях и на предприятиях различных отраслей экономики.

Aims and Scope of the journal

Aim: to promote formation of culture of risk management, synthesis of experience of researches of risk, introduction of innovative approaches, creation of knowledge bases and data, information space on risk, support of scientific projects, creation and introduction of professional and educational standards and programs, coordination of activity of specialists in the analysis and risk management, development of standard indicators of admissible (acceptable) risk, legislative and legal support.

Scope: to give information on results of the last scientific research in the field of the analysis and risk management that helps specialists in risk management to solve pressing problems, to introduce innovative scientific developments and to apply scientific experience in practical activities of risk management in emergency situations, safety of activity of the population, global and regional security, environment protection, construction and improvement of risk management systems in the organizations and at the enterprises of various sectors of the economy.

Учредитель *Founder*

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий) 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

*Federal State Budgetary Establishment "All-Russian Scientific Research Institute for Civil Defence and Emergencies of the EMERCOM of Russia" (Federal Science and High Technology Center)
7, St. Davydkovskaya, Moscow, 121352*

Издатель и редакция журнала *Publisher and Editorial Office of the Journal*

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий) 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

*Federal State Budgetary Establishment "All-Russian Scientific Research Institute for Civil Defence and Emergencies of the EMERCOM of Russia" (Federal Science and High Technology Center)
7, St. Davydkovskaya, Moscow, 121352*

Главный редактор:

Быков Андрей Александрович,
д.ф.-м.н., проф., заслуженный деятель науки РФ, г. Москва, Россия
E-mail: parjournal@mail.ru

Editor-in-Chief:

Andrey A. Bykov,
Doctor of physics and mathematics, Professor, honored scientist of Russia Federation, Moscow, Russia
E-mail: parjournal@mail.ru

Ответственный секретарь:

Виноградова Лилия Владимировна,
младший научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва, Россия
E-mail: parjournal@mail.ru

Responsible secretary:

Lyliya V. Vinogradova,
Junior Researcher, Research Center
of the VNI GOChS (FC), Moscow, Russia
E-mail: parjournal@mail.ru

Верстка:
Кожемякин Владимир Владимирович

Imposition:
Vladimir V. Kozhemyakin

Корректур:
Базанова Наталья Кирилловна

Updates:
Natalia K. Bazanova

Журнал издается с 2004 года
Периодичность: 6 номеров в год
ISSN: 1812-5220 (Print)
ISSN: 2658-7882 (Online)
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-85693 от 14.08.2023

The journal is issued since 2004
Frequency: 6 numbers a year
ISSN: 1812-5220 (Print)
ISSN: 2658-7882 (Online)
Certificate of registration of mass media ПИ № ФС 77-85693
from 14.08.2023

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России (ВАК) для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Решением ВАК от 21.12.2023 г. № 3/пл/1 журнал с 01.01.2024 отнесен к категории К 1 сроком на три года.

Журнал индексируется РИНЦ, INDEX COPERNICUS, Science Index, Ulrich's

The journal is included in the list of the leading reviewed scientific journals and editions recommended by the Highest certifying commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (VAK) for publication of the main scientific results of theses for a competition of academic degrees of the doctor and candidate of science.

By the decision of the VAK of 21.12.2023 No. 3/pl/1, the journal has been assigned to category K 1 for a period of three years since 01.01.2024.

The journal is indexed RINTS, INDEX COPERNICUS, Science Index, Ulrich's

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал «Проблемы анализа риска» обязательна. Присланные в редакцию материалы рецензируются и не возвращаются. Статьи, не оформленные в соответствии с Инструкцией для авторов, к рассмотрению не принимаются.

At a reprint and citing the reference to the "Issues of Risk Analysis" journal is obligatory. The materials sent to edition are reviewed and are not returned. Articles which are not issued according to the Instruction for authors are not taken cognizance.

Формат 60×84 1/8. Объем 12,5 печ. л. Печать цифровая.
Тираж 1000 экз.

Подписано в печать: 23.08.2024

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2024

Отпечатано в ООО «Типография Форпринт»,
123298, г. Москва, ул. Маршала Бирюзова, д. 1, корп. 11
Format 60×84 1/8. Volume is 12,5 print. pages. Digital printing.
Circulation is 1000 copies.

It is sent for the press: 23.08.2024

Free price

© *Issues of Risk Analysis, 2024*

Printed in the typography of Forprint Printing House LLC,
1, Marshal Biryuzov St., bldg. 11, 123298, Moscow

Распространяется по подписке

Объединенный каталог Пресса России

Подписной индекс:

15704 — период подписки от 2 мес.

85800 — период подписки от 12 мес.

Оформить подписку можно:

– подписное агентство Урал Пресс Округ (подписка на печатную или электронную версию)

информация на сайте: <https://www.ural-press.ru/contact/>;

– подписное агентство АРЗИ (подписка на печатную версию)

<https://www.pressa-rf.ru/cat/1/section/2/>

Extends on a subscription

United Catalogue Press of Russia

Subscription index:

15704 — subscription period from 2 months

85800 — subscription period from 12 months

You can subscribe to:

– subscription agency Ural Press District (subscription to print and electronic version)

information or website: <https://www.ural-press.ru/contact/>;

– subscription agency ARZI (subscription to the printed version) <https://www.pressa-rf.ru/cat/1/section/2/>

<http://www.risk-journal.com>

 <https://vk.com/parjournal>

Наблюдательный совет

Махутов Николай Андреевич (председатель)

Член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, председатель Комиссии РАН по техногенной безопасности, г. Москва, Россия

Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя)

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ), г. Москва, Россия

Верещагин Виктор Владимирович

Кандидат исторических наук, член Совета директоров Международной ассоциации федераций риск-менеджмента (IFRIMA), Президент Русского общества управления рисками (РусРиск), г. Москва, Россия

Редакционная коллегия

Быков Андрей Александрович (главный редактор)

Доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, действительный член Русского общества управления рисками, г. Москва, Россия

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель главного редактора)

Академик РАН, доктор экономических наук, профессор, научный руководитель, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Россия

Башкин Владимир Николаевич (заместитель главного редактора по вопросам экологической безопасности)

Доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пушкино, Россия

Каранина Елена Валерьевна (заместитель главного редактора по вопросам региональной и экономической безопасности)

Доктор экономических наук, доцент, член-корреспондент Российской академии естествознания, заведующий кафедрой финансов и экономической безопасности, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия

Бродский Юрий Игоревич

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, г. Москва, Россия

Голембиовский Дмитрий Юрьевич

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры исследования операций факультета вычислительной математики и кибернетики, МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Елохин Андрей Николаевич

Доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, действительный член Академии геополитических проблем, первый вице-президент, Ассоциация риск-менеджмента «Русское общество управления рисками», г. Москва, Россия

Ерешко Феликс Иванович

Доктор технических наук, профессор, заведующий отделом, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, г. Москва, Россия

Колесников Евгений Юрьевич

Доктор технических наук, доцент, профессор Высшей школы техносферной безопасности, СПбПУ им. Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия

Supervisory Council

Makhutov Nikolay Andreevich (Chairman)

Corresponding Member of RAS, Doctor of Sciences in Technology, Professor, Chairman of the RAS Commission on Technogenic Safety, Moscow, Russia

Akimov Valery Aleksandrovich (Deputy Chairman)

Doctor of Sciences in Technology, Professor, Honored Scientist of Russia, Chief Researcher, All-Russian research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

Vereshchagin Victor Vladimirovich

Candidate of Sciences in History, Member of the Board of Directors of the International Association of Risk Management Federations (IFRIMA), President of the Russian Risk Management Society (RusRisk), Moscow, Russia

Editorial Board

Bykov Andrey Aleksandrovich (Editor-in-Chief)

Doctor of Sciences in Physics and Mathematics, Professor, Honored Scientist of Russia Federation, Full Member of the Russian Risk Management Society, Moscow, Russia

Porfiriev Boris Nikolayevich (Deputy Editor-in-Chief)

Academician of RAS, Doctor of Sciences in Economics, Professor, Scientific Director, Institute of Economic Forecasting of RAS, Moscow, Russia

Bashkin Vladimir Nikolaevich (Deputy Editor-in-Chief for Environmental Safety)

Doctor of Sciences in Biology, Professor, Chief Researcher, Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science RAS, Pushchino, Russia

Kararina Elena Valerevna (Deputy Editor-in-Chief for Regional and Economic Security)

Doctor of Sciences in Economics, Associate Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of the Department of Finance and Economic Security, Vyatka State University, Kirov, Russia

Brodsky Yury Igorevich

Doctor of Sciences in Physics and Mathematics, Leading Researcher, Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Golembiovsky Dmitry Yuryevich

Doctor of Sciences in Technology, Professor, Professor Department of operations research Faculty of computational mathematics and cybernetics, MSU named after M. V. Lomonosov, Moscow, Russia

Elokhin Andrey Nikolaevich

Doctor of Sciences in Technology, Corresponding Member of RANS, Full Member of the Academy of Geopolitical Problems, First Vice President, Risk Management Association "Russian Risk Management Society", Moscow, Russia

Ereshko Felix Ivanovich

Doctor of Sciences in Technology, Professor, Head of Department, Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Kolesnikov Evgeny Yuryevich

Doctor of Sciences in Technology, Associate Professor, Professor of the Higher School of Technosphere safety, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

Котлововский Игорь Борисович

Кандидат экономических наук, действительный член Российской академии естественных наук, доцент, заведующий кафедрой управления рисками и страхования, МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Макашина Ольга Владиленовна

Доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента общественных финансов, Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия

Малышев Владлен Платонович

Доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ), г. Москва, Россия

Мартынюк Василий Филиппович

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры промышленной безопасности и охраны окружающей среды, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва, Россия

Морозко Нина Иосифовна

Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Денежно-кредитные отношения и монетарная политика», Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Россия

Помазанов Михаил Вячеславович

Кандидат физико-математических наук, Руководитель подразделения валидации, ПАО Промсвязьбанк, Дирекция «Риски», г. Москва, Россия

Ревич Борис Александрович

Доктор медицинских наук, профессор, нобелевский лауреат в составе Межправительственной группы экспертов по изменению климата, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Россия

Сосунов Игорь Владимирович

Кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ), г. Москва, Россия

Фалеев Михаил Иванович

Кандидат политических наук, помощник начальника отряда, ФГКУ «Государственный центральный авромобильный спасательный отряд», г. Жуковский, Россия

Шевченко Андрей Владимирович

Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБУ «ЦНИИ ИВ» Минобороны России, г. Москва, Россия

Шемякина Татьяна Юрьевна

Кандидат экономических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой, Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Kotlovovsky Igor Borisovich

Candidate of Sciences in Economics, Associate Professor, Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of the Department of Risk Management and Insurance, MSU named after M. V. Lomonosov, Moscow, Russia

Makashina Olga Vladilenovna

Doctor of Sciences in Economics, Professor, Professor Department of public Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Malyshev Vladlen Platonovich

Doctor of Sciences in Chemistry, Professor, Honored Scientist of Russia Federation, Chief Researcher, All-Russian research Institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

Martynuk Vasily Filippovich

Doctor of Sciences in Technology, Associate Professor, Professor of the Department Industrial Safety and Environmental Protection, National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow, Russia

Morozko Nina Iosifovna

Doctor of Sciences in Economics, Professor, Professor of the Department "Monetary relations and monetary policy", Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Pomazanov Mikhail Vyacheslavovich

Candidate of Science in Physics and Mathematics, Head of Validation Unit, PJSC Promsvyazbank, Management "Risks", Moscow, Russia

Revich Boris Aleksandrovich

Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Nobel Laureate in the Intergovernmental Panel on Climate Change, Head of the Laboratory of Environmental and Public Health Forecasting, Institute of Economic Forecasting of RAS, Moscow, Russia

Sosunov Igor Vladimirovich

Candidate of Sciences in Technology, Associate Professor, Deputy chief, All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

Faleev Mihail Ivanovich

Candidate of Sciences in Politics, Assistant to the Chief of Group, Federal Public Treasury Institution "State Central Airmobile Rescue Group", Zhukovsky, Russia

Shevchenko Andrey Vladimirovich

Doctor of Sciences in Technology, Professor, Chief Researcher, Central Research Test Institute of Engineering Troops of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

Shemyakina Tatyana Yurievna

Candidate of Sciences in Economics, Professor, Deputy Head of the Department, State University of Management, Moscow, Russia

Content

Editor's Column

- 8 Economic Security and Industry Risks
Elena V. Karanina, Deputy Editor-in-Chief for Regional and Economic Security

Economic Security Risks

- 12 Approaches to Creating an Information System for Assessing the Level of Economic Security of Sustainable Development of an Enterprise
Natalia N. Karzaeva, Elena V. Karanina, Vyatka State University, Kirov, Russia
- 28 Analysis of Vulnerabilities in Countering Money Laundering in the Precious Metals and Precious Stones Sector
Lyudmila P. Koroleva, Sofia M. Dyakina, Yulia A. Saratovkina, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Industry Risks

- 37 Strategy for the Development of the Tourism Industry in the Russian Federation: the Risks of Goal Setting
Raisa N. Shpakova, Dmitry I. Gorodetsky, Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia
- 49 Risk Analysis Practice for Reliability of Supply of Natural Gas with Valuable Components to Gas Processing and Gas Chemical Complexes. Part 1. Stochastic Modeling
Igor V. Demkin, Sergey A. Kovalev, Anton A. Mitchenko, Gazprom VNIIGAZ, Razvilka, Russia
Andrey V. Shevchenko, Central Research Test Institute of Engineering Troops Ministry of Defense of the Russian Federation, Nakhabino, Russia
Igor M. Nikonov, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Environmental Risk

- 68 Industry 4.0: Risk Management of Nitrogen Fertilizers
Vladimir N. Bashkin, Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science RAS, Pushchino, Russia

Emergency Risks

- 82 Analysis of Domestic and Foreign Experience in Training the Population in the Field of Risk Reduction to Modern Threats
Ksenia M. Shurygina, Oleg V. Vinogradov, Anastasia A. Martynova, All-Russian Scientific Research Institute for Civil Defence and Emergencies of the EMERCOM of Russia (Federal Science and High Technology Center), Moscow, Russia

Project Risk

- 94 Risks of Achieving Efficiency of Developers in the Context of Project Financing
Tatyana Yu. Shemyakina, State University of Management, Moscow, Russia

Information Window

- 104 Results of the XXI Professional Forum «Risk Management — New Challenges» (Nizhny Novgorod, June 27–28, 2024)

Содержание

Колонка редактора

- 8 Риски экономической безопасности и отраслевые риски
Каранина Е.В., Заместитель главного редактора по вопросам региональной и экономической безопасности

Риски экономической безопасности

- 12 Подходы к созданию информационной системы для оценки уровня экономической безопасности устойчивого развития предприятия
Карзаева Н.Н., Каранина Е.В., Вятский государственный университет, г. Киров, Россия
- 28 Анализ уязвимостей в противодействии отмыванию преступных доходов в секторе драгоценных металлов и драгоценных камней
Королева Л.П., Дякина С.М., Саратовкина Ю.А., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия

Отраслевые риски

- 37 Стратегия развития туристической отрасли в Российской Федерации: риски целеполагания
Шпакова Р.Н., Городецкий Д.И., Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, г. Москва, Россия
- 49 Практика анализа риска в задачах надежности поставок природного газа с ценными компонентами на газоперерабатывающие и газохимические комплексы. Часть I. Стохастическое моделирование
Демкин И.В., Ковалев С.А., Митченко А.А., Газпром ВНИИГАЗ, п. Развилка, Россия
Шевченко А.В., ЦНИИИ ИВ Минобороны России, рп. Нахабино, Россия
Никонов И.М., МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Риск экологический

- 68 Индустрия 4.0: управление рисками применения азотных удобрений
Башкин В.Н., Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пушкино, Россия

Риски чрезвычайных ситуаций

- 82 Анализ отечественного и зарубежного опыта подготовки населения в области снижения риска современным угрозам
Шурыгина К.М., Виноградов О.В., Мартынова А.А., Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий), г. Москва, Россия

Проектный риск

- 94 Риски достижения результативности девелоперов в условиях проектного финансирования
Шемякина Т.Ю., Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Информационное окно

- 104 Итоги XXI Профессионального Форума «Управление рисками — новые вызовы» (г. Нижний Новгород, 27–28 июня 2024 г.)

Риски экономической безопасности и отраслевые риски

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2024

Каранина Е.В.,
Заместитель главного редактора по вопросам региональной и экономической безопасности

Для цитирования: Каранина Е.В. Риски экономической безопасности и отраслевые риски // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 8–11.

Economic Security and Industry Risks

Elena V. Karanina,
Deputy Editor-in-Chief for Regional and Economic Security

For citation: Karanina E.V. Economic security and industry // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):8-11. (In Russ.)

Уважаемые читатели!

Категория «риск» в современных условиях широка и многогранна. Риск, безусловно, является одной из базовых категорий безопасности, в целом понимаемая как измеримая различными параметрами угроза с учетом вероятности ее реализации. Здесь также целесообразно определить взаимосвязь категорий «риск», «управление рисками», «экономическая безопасность», «устойчивое развитие», поскольку данные категории в той или иной степени конвергентны, то есть взаимосвязаны и взаимозависимы. Риск как вероятностная экономическая категория наиболее точно определяется как измеримая, реализовавшаяся или возможная к реализации угроза, вероятностная мера опасности с определенными последствиями. Риски многогранны не только по своей природе и классификации (природные, климатические, техногенные, экономические, финансовые, инвестиционные, информационные, кадровые, социальные, отраслевые в том числе промышленные, торговые, банковские, страховые, туристические, логистические и проч.), но и по уровням возникновения (мега-, макро-, мезо-, микро-; личные, предпринимательские, региональные,

национальные и глобальные) и вероятных потерь (высокий, средний, низкий; катастрофический, критический, допустимый) и т.д. Риск – категория объективная и существует независимо от степени его восприятия. Так или иначе, риски сопровождают все процессы в природе, экономике, обществе.

Управление риском представляет собой процесс последовательных действий по минимизации рисков, включая идентификацию в разрезе определенных классификационных признаков (направлений), анализ факторов и оценку уровня рисков, разработку мер по минимизации рисков, их контроль и мониторинг. Риском в той или иной степени можно управлять, используя разнообразные меры, позволяющие в определенной степени прогнозировать наступление рискового события и вовремя принимать меры к снижению степени риска. На степень и величину риска реально воздействовать через определенный механизм, что и осуществляется с помощью приемов стратегического, тактического характера, определенных методов, среди которых не только комплексное прогнозирование, оценка и учет в деятельности (принятие) либо избежание рисков событий (операций), но и

диверсификация, диссипация, лимитирование концентрации, самострахование (формирование резервов), хеджирование, передача (страхование) и др. Набор методов настолько разнообразен, насколько может себе позволить при их применении нивелировать степень влияния негативных факторов владелец риска или субъект управления более высокого уровня: как акционеров и руководителей крупных корпораций, так и родителей государственных структур, как макро-, так и мезоуровня, региональных и муниципальных организаций и учреждений.

Управление рисками относится к безопасности как частное к общему, что целесообразно рассмотреть на примере экономической безопасности как состояния защищенности экономической среды государства и субъектов различных уровней от негативного воздействия внутренних и внешних угроз. При этом обеспечить приемлемый уровень безопасности возможно только путем реализации процесса и методов управления рисками.

И, конечно, все вышеназванные категории имеют безусловную взаимосвязь с концепцией устойчивого развития, которая в соответствии как с международными стандартами, так и с федеральными нормативными актами рассматривается как комплексная социально-экономическая категория на уровне общества в целом. Устойчивое развитие направлено на обеспечение «сбалансированного решения социально-экономических задач и проблем, сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей текущих и будущих потребностей общества»¹. Иными словами, устойчивое развитие может быть применимо к мировым, национальным, региональным, отраслевым социально-экономическим системам. Здесь очень важно учесть аспект соответствия измеримых параметров рисков на различных уровнях социально-экономической системы. Пример такого соответствия определяет как раз экономическая безопасность, исследуемая в рамках комплексного мониторинга на международном, национальном, региональном, отраслевом уровнях. К примеру, взаимозависимость и сочетание параметров социально-экономической безопасности макро- и мезо-уровня подробно обоснована

¹ Указ Президента РФ от 01.04.1996 № 440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.04.2024).

в работах авторов научной школы развития методологии риск-анализа и экономической безопасности кафедры финансов и экономической безопасности Вятского государственного университета². Устойчивость отдельной экономической системы микроуровня (хозяйствующего субъекта) хотя и не включается в границы устойчивости на национальном и региональном уровне, но, безусловно, оказывает на них влияние. И здесь наиболее показателен отраслевой уровень рисков безопасности и устойчивости. То есть определенный набор индикаторов может быть определен как на уровне конкретной организации, так и отрасли. При этом оценить уровень рисков возможно через отклонения параметров самого предприятия от среднеотраслевых значений как на мировом и национальном, так и на региональном и муниципальном уровнях. Таким образом, с учетом определенной системности и значимости анализа и оценки рисков безопасности и устойчивости различных уровней следует рассматривать и представленные работы в этом выпуске журнала «Проблемы анализа риска».

Так, в статье Н.Н. Карзаевой и Е.В. Караниной «Подходы к созданию информационной системы для оценки уровня экономической безопасности устойчивого развития предприятия» представлен систематизированный и сопоставимый на различных уровнях набор показателей устойчивого развития хозяйствующего субъекта. В контексте парадигмы устойчивого развития определены критерии, которым должно соответствовать предприятие для того, чтобы оно было признано экономическим субъектом, обеспечивающим устойчивое развитие региональной или национальной социально-экономической системы. Предложено введение новой дефиниции «устойчивое развитие отдельного хозяйствующего субъекта» в контексте парадигмы устойчивого развития в трехмерном измерении: экономическом, социальном и экологическом.

² Каранина Е. В. Безопасность и устойчивость экосистемы региона: концептуальные основы и подходы к диагностике рисков и угроз / Е.В. Каранина, В.М. Караулов. – М.: АО ФИД «Деловой экспресс», 2022. – 208 с. – ISBN 978-5-89644-156-4; Каранина Е.В. Безопасность и устойчивость экосистемы региона: методы и цифровые модели резилиенс-диагностики / Е.В. Каранина, В.М. Караулов. М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2023. 340 с. ISBN 978-5-907672-96-3; Karanina E.V. Differentiated approach to the diagnostics of economic security and resilience of russian regions (case of the Volga federal district) / E.V. Karanina, V.M. Karaulov // R-Economy.2023;9(1):9-37. DOI 10.15826/recon.2023.9.1.002.

В этой же концепции возможно рассматривать все представленные далее в выпуске статьи, в которых четко определена отраслевая специфика, но показана значимость для развития социально-экономических систем более высокого регионального и национального уровня.

Так, в статье Л.П. Королевой, С.М. Дякиной, Ю.А. Саратовкиной «Анализ уязвимостей в противодействии отмыванию преступных доходов в секторе драгоценных металлов и драгоценных камней» уделено внимание диагностике на основе секторальной и национальной оценки рисков отмывания доходов, полученных преступным путем, при использовании данных открытой информационной базы Росфинмониторинга, Федеральной таможенной службы РФ и Федеральной пробирной палаты РФ. Исследование вносит большой вклад как руководство к совершенствованию законодательства по систематизации контрольно-надзорной деятельности с целью повышения эффективности и оперативности реагирования на факты противоправной и подозрительной деятельности в секторе ДМДК как на федеральном, региональном, так и на отраслевом уровнях и уровне отдельных экономических субъектов различных масштабов и специфики деятельности.

Статья Р.Н. Шпаковой, Д.И. Городецкого «Стратегия развития туристической отрасли в Российской Федерации: риски целеполагания» также учитывает отраслевую специфику одной из активно развивающейся социально-экономической сферы. Авторами рассмотрены проблемы и риски, возникающие в процессах целеполагания в ходе государственного стратегического планирования развития туристической отрасли в России. При этом установлено, что широкая постановка целей при отсутствии их декомпозиции и адекватного набора целевых показателей несет в себе риски неопределенности, снижения внимания участников рынка к развитию отдельных видов туризма. Исследование имеет большое значение для развития отрасли, определения подходов, методик оценки, учета аналитических риск-индикаторов, параметров эффективности сферы туризма и применения их в стратегическом планировании.

Неразрывную связь с концепцией устойчивого развития, ее международной и национальной повесткой имеет представленная в выпуске статья И.В. Демкина, С.А. Ковалева, А.А. Митченко, А.В. Шевченко, И.М.

Никонова «Практика анализа риска в задачах надежности поставок природного газа с ценными компонентами на газоперерабатывающие и газохимические комплексы. Часть 1. Стохастическое моделирование», где уделено внимание обеспечению надежности технологической цепочки поставок природного газа с ценными компонентами на газоперерабатывающие и газохимические комплексы (то есть технологических и логистических процессов на работу предприятий, отраслевых комплексов и в итоге на обеспечение социально-экономической устойчивости).

В данной же парадигме отраслевой устойчивости в сочетании с инновационным развитием представлена статья В.Н. Башкина «Индустрия 4.0: управление рисками применения азотных удобрений», посвященная оценке и повышению эффективности методов управления экологическими рисками, связанными с использованием азотных удобрений, посредством применения подходов Индустрии 4.0, в частности, создания цифровых двойников для технологических процессов.

Особую актуальность обеспечения личной безопасности граждан подчеркивает исследование К.М. Шурьгиной, О.В. Виноградова, А.А. Мартыновой «Анализ отечественного и зарубежного опыта подготовки населения в области снижения риска современным угрозам», посвященное вопросам совершенствования подготовки граждан к защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, направленной на обеспечение безопасности в условиях современных рисков и угроз. При этом в комплексе рассмотрен как отечественный, так и зарубежный опыт, что позволило авторам сформулировать предложения по внедрению в практическую деятельность современных, в том числе дистанционных и интерактивных форм и методов образовательного и просветительского характера.

Отраслевая специфика и возрастающие риски строительной отрасли отражены в статье Т.Ю. Шемякиной «Риски достижения результативности девелоперов в условиях проектного финансирования». Предложена и обоснована система показателей оценки результативности деятельности девелоперских компаний, включая предиктивные ключевые индикаторы рисков и их пороговые значения.

Рубрика «Информационное окно» посвящена итогам XXI Профессионального Форума «Управление рисками — новые вызовы», состоявшегося 27–28

июня 2024 г. в г. Нижний Новгород (Торгово-промышленная палата Нижегородской области), ярким выступлениям спикеров – ведущих представителей компаний и риск-менеджеров, а также итогам ежегодного конкурса «Лучший риск-менеджмент в России» в шести номинациях. Форум состоялся при поддержке ПАО «РусГидро», ООО «РК Страховой брокер», САО «РЕСО-Гарантия», ПАО «ГМК «Норильский никель», ТПП РФ, Комитета РСПП по техническому регулированию, а также Международной группы «Интерфакс», Агентства экономической информации

«Прайм», журнала «Проблемы анализа риска», Рейтингового агентства «Эксперт РА» и др.

Выпуск журнала, безусловно, будет полезен как практикующим риск-менеджерам, риск-аналитикам, руководителям предприятий и отраслевых комплексов, специалистам по экономической безопасности и иных направлений, структур и организаций различного уровня, так и преподавателям дисциплин экономического, технического, экологического профилей, студенческой аудитории, аспирантам и исследователям.

Подходы к созданию информационной системы для оценки уровня экономической безопасности устойчивого развития предприятия

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2024

**Карзаева Н.Н.,
Каранина Е.В.***,
Вятский государственный
университет,
610000, Россия, г. Киров,
ул. Московская, д. 36

Аннотация

В статье представлены материалы исследования по проверке гипотезы о приоритетности риск-ориентированного подхода при формировании системы индикаторов, характеризующих экономическую безопасность устойчивого развития хозяйствующего субъекта. Для проверки гипотезы применялись общенаучные методы семантического, контентного и логического анализа и синтеза, вторичный анализ результатов исследований, опубликованных российскими учеными по вопросам оценки уровня устойчивости развития предприятий, а также метод декомпозиции и структуризации целей социально-экономических систем разного уровня. Отсутствие предложений специалистов и ученых по оценке экономической безопасности устойчивого развития хозяйствующего субъекта предопределило необходимость проведения исследования по данной теме. Авторами систематизирован перечень показателей уровня устойчивого развития хозяйствующего субъекта, что позволило провести анализ их сопоставимости. Результаты анализа позволили определить как приоритетные принципы формирования информационной базы по оценке безопасности устойчивого развития хозяйствующего субъекта, так и предложения по ее формированию. Внедрение предложений будет способствовать созданию более информативной и скоординированной информационной системы об уровне экономической безопасности устойчивого развития хозяйствующего субъекта, что имеет практическое значение в организации обеспечения экономической безопасности в компаниях.

Ключевые слова: устойчивое развитие; экономическая безопасность; предприятие; оценка; подходы; индикаторы.

Для цитирования: Карзаева Н.Н., Каранина Е.В. Подходы к созданию информационной системы для оценки уровня экономической безопасности устойчивого развития предприятия // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 12–27.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Approaches to Creating an Information System for Assessing the Level of Economic Security of Sustainable Development of an Enterprise

**Natalia N. Karzaeva,
Elena V. Karanina***,
Vyatka State University,
Moskovskaya str., 36, Kirov,
610000, Russia

Abstract

The article presents research materials on testing the hypothesis of the priority of a risk-based approach in the formation of a system of indicators characterizing the economic security of sustainable development of an economic entity. To test the hypothesis, general scientific methods of semantic, content and logical analysis and synthesis, secondary analysis of research results published by Russian scientists on assessing the level of sustainability of enterprise development, as well as the method of decomposition and structuring the goals of socio-economic systems at different levels were used. The lack of proposals from specialists and scientists to assess the economic security of sustainable development of an economic entity has predetermined the need for research on this topic. The authors systematized a list of indicators of the level of sustainable development of an economic entity, which made it possible to analyze their comparability. The results of the analysis made it possible to determine both the priority principles for the formation of an information base for assessing the security of sustainable development of an economic entity, and proposals for its formation. The implementation of the proposals will contribute to the creation of a more informative and coordinated information system on the level of economic security of sustainable economic development, which is of practical importance in the organization of economic security in companies.

Keywords: sustainable development; economic security; enterprise; assessment; approaches; indicators.

For citation: Karzaeva N.N., Karanina E.V. Approaches to creating an information system for assessing the level of economic security of sustainable development of an enterprise // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):12–27. (In Russ.)

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Методы и методики исследования
2. Результаты и их обсуждение
Заключение
Список источников

Введение

Состояние отечественных экономических систем всех уровней на современном этапе характеризуется двумя основными тенденциями: во-первых, переходом от парадигмы удовлетворения интересов собственников (акционеров) к парадигме учета интересов всех заинтересованных в результатах предпринимательской деятельности сторон — парадигме устойчивого развития и, во-вторых, совершенствованием систем обеспечения экономической безопасности. Стремительность процесса смены экономической парадигмы подтверждает количество отчетов, размещенных за последние 12 лет на сайте Российского союза промышленников и предпринимателей: более 600 отчетов в области устойчивого развития и более 400 интегрированных отчетов¹. Необходимость совершенствования процессов обеспечения безопасности экономических систем всех уровней предопределяется повышением уровня неопределенности их функционирования в связи с изменением геополитической обстановки, развитием интеллектуальных систем и процессов цифровизации.

Результаты исследований в области формирования информации об устойчивом развитии экономических систем разного уровня опубликовали многие российские и зарубежные ученые (Д. О. Бежан, А. В. Большакова, Е. В. Ерохина, А. А. Журбенко, М. Г. Карелина, Н. Н. Подтихова, В. Ю. Припотень, У. Ю. Роцектаева, Ф. И. Харисова, И. К. Харисов, А. Н. Хорин, О. В. Шнайдер, А. Р. Юсупова, Л. А. Яндиева, Ali Khalaf Gatea Al-Jubouri, Haider Ali Jarad Al Masoudi, Swapan Sarkar, N.L.E. Abeywardana, S. M. Ferdous Azam, L. T. Kevin Low, Arie Pratama, Winwin Yadiati, Nanny Dewi Tanzil, Jadi Suprijadi, Madalina Dumitru, Voicu Dragomir, José Navarrete-Oyarce, Juan Alejandro Gallegos, Hugo Moraga-Flores, José Luis Gallizo и др.).

Экономическая безопасность хозяйствующего субъекта является предметом исследования многих русских ученых (В. И. Авдиевский, В. М. Безденежных, А. А. Байгулова, Е. В. Бакальская, Е. М. Белый, Т. И. Бухтиярова, В. В. Водянова, П. А. Герасимов, А. Е. Гривина, Е. О. Гуськов, О. Ю. Захаров, Л. Ю. Зимина,

Е. И. Кузнецова, В. В. Кутиков., А. А. Одинцов, Е. А. Орлова, С. В. Савченко, А. А. Сергеев, А. Е. Суглобов, С. А. Хмелев и др.).

Однако, как отмечают И. Н. Санникова, И. Н. Дубина, С. И. Межов, представленные в статьях материалы имеют целый ряд недостатков, к которым следует отнести:

- отсутствие исследований взаимосвязи между: рисками различных видов деятельности хозяйствующих субъектов; рисками и устойчивым социально-экономическим развитием территорий;
- ограниченность применения формализованных методов оценки и прогнозирования рисков;
- отсутствие разработок и обоснований методических подходов к управлению комплексными рисками устойчивого развития регионов;
- отсутствие исследований в области обеспечения устойчивого развития регионов [1].

Справедливость критических замечаний И. Н. Санниковой, И. Н. Дубиной, С. И. Межова подтверждается незначительным количеством публикаций по проблемам экономической безопасности устойчивого развития, авторами которых являются Н. В. Островская, Е. А. Приходько, И. Н. Санникова, М. Н. Семиколенова, Н. Н. Суздаева.

Эти проблемы определили цель исследования: обоснование гипотезы о приоритетности риск-ориентированного подхода при формировании системы индикаторов, характеризующих экономическую безопасность устойчивого развития хозяйствующего субъекта. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- анализ взаимодействия концепции устойчивого развития и экономической безопасности хозяйствующего субъекта;
- сопоставление показателей и информации, включаемых в отчетность об устойчивом развитии, рекомендованных нормативными актами, учеными и специалистами;
- разработка предложений по обоснованию принципов формирования показателей отчетности об устойчивом развитии;
- разработка предложений по совершенствованию системы показателей, характеризующих экономическую безопасность устойчивого развития.

¹ Национальный Регистр корпоративных нефинансовых отчетов. URL: https://rspp.ru/sustainable_development/registr/ (дата обращения: 25.04.2024)

1. Методы и методики исследования

Методологической основой построения системы индикаторов оценки экономической безопасности устойчивого развития хозяйствующих субъектов являются фундаментальные положения теории экономических систем, в частности, цели функционирования как системообразующего фактора, взаимосвязи элементов концепции устойчивого развития и экономической безопасности. В исследовании применялся метод декомпозиции и структуризации целей социально-экономических систем разного уровня. Исследование основано на логическом и контекстном анализе положений нормативно-правовых актов, на сравнении показателей устойчивого развития, представленных в научных работах. При их сопоставлении применялся семантический анализ.

2. Результаты и их обсуждение

Согласно Национальному стандарту РФ «Устойчивое развитие в сообществах. Система менеджмента. Общие принципы и требования» (ГОСТ Р ИСО 37101–2018) под устойчивым развитием (sustainable development) следует понимать «развитие, отвечающее текущим экологическим, социальным и экономическим потребностям и не ущемляющее возможностей будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности»². Следует отметить, что устойчивое развитие в соответствии с федеральными нормативными актами следует рассматривать на уровне общества в целом. Это подчеркивалось в последнем десятилетии XX века в указе Президента РФ: устойчивое развитие должно обеспечить «сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей»³. Во втором десятилетии XXI века в Национальном стандарте РФ «Руководство по социальной ответственности» регламентировано рассмотрение устойчивого развития «как способа выражения широких ожиданий

общества как целого»⁴. Иными словами, устойчивое развитие может быть применимо к мировым, национальным, региональным социально-экономическим системам. Устойчивость отдельной экономической системы микроуровня (хозяйствующего субъекта) не включается в границы устойчивости общества в целом. Их соответствие не является обязательным условием достижения устойчивого развития обществ. Однако из этого не следует, что исследование вопросов устойчивого развития хозяйствующих субъектов является несущественным или избыточным. С одной стороны, в контексте парадигмы устойчивого развития необходимо определить критерии, которым должно соответствовать предприятие для того, чтобы оно было признано экономическим субъектом, обеспечивающим устойчивое развитие региональной или национальной социально-экономической системы. А с другой стороны, возможно введение новой дефиниции «устойчивое развитие отдельного хозяйствующего субъекта» в контексте парадигмы устойчивого развития, иными словами, в трехмерном измерении: экономическом, социальном и экологическом. В этом случае целью такого хозяйствующего субъекта будет триединство целей: экономической, социальной и экологической. В настоящее время в ГК РФ определена только одна экономическая цель создания предприятия — «извлечение прибыли»⁵. Стабильное извлечение прибыли хозяйствующим субъектом является необходимым условием устойчивости его функционирования и развития, так как обеспечивает положительный денежный поток производственной деятельности, с одной стороны, и, с другой стороны, является собственным источником формирования имущественного потенциала хозяйствующего субъекта. Решение социальных и экологических проблем потребует оттока денежных средств на непроизводственные цели и, соответственно, уменьшение собственных источников, что окажет влияние на уровень финансовой устойчивости, являющейся базовой составляющей экономической устойчивости хозяйствующего субъекта. Иными словами, непроизводительные расходы уменьшают

² Национальный стандарт Российской Федерации «Устойчивое развитие в сообществах. Система менеджмента. Общие принципы и требования». ГОСТ Р ИСО 37101-2018. URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1715530942&tld=ru&lang=ru&name=4293735630.pdf&text=> (дата обращения: 18.04.2024).

³ Указ Президента РФ от 01.04.1996 N 440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.04.2024).

⁴ Национальный стандарт Российской Федерации «Руководство по социальной ответственности». ГОСТ Р ИСО 26 000. п. 2.23. URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1715531086&tld=ru&lang=ru&name> (дата обращения: 19.04.2024).

⁵ Гражданский кодекс РФ. Ст. 50. п. 1. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 19.04.2024).

прибыль, что является угрозой экономической безопасности предприятия. Из этого следует взаимосвязь двух концепций: устойчивого развития и безопасности экономических систем. Данная взаимосвязь рассматривается многими учеными и специалистами. Их мнения относительно взаимодействия двух концепций в деятельности экономических систем разного уровня принципиально различаются, т.е. диаметрально противоположны, что позволяет их разделить на две группы.

Первую группу, наиболее представительную, формируют авторы, которые придерживаются мнения, что концепция устойчивого развития способствует повышению уровня экономической безопасности социально-экономической системы. Так, по мнению А. Н. Воронкова, переход России «к устойчивому развитию экономики ... обеспечивает ... экономическую безопасность» [2, с. 13]. Солидарны с мнением А. Н. Воронкова В. И. Трысячный и В. Ю. Ухов: «использование концепции устойчивого развития позволяет разработать комплексные и универсальные механизмы для преодоления ... проблемы» обеспечения экономической безопасности, актуальной в настоящее время для России, как и практически для всех стран мира [3, с. 15]. В. С. Чупин более категорично признает экономическую устойчивость основным фактором обеспечения экономической безопасности: «экономическая устойчивость становится практически безальтернативным выбором обеспечения экономической безопасности для большинства российских предприятий» [4, с. 92]. Такой точки зрения придерживаются А. П. Караева, М. Р. Чашин, Е. Р. Магарил [5], В. В. Лизовская, А. А. Молдован [6, с. 150]. Следует отметить, что устойчивое развитие рассматривается учеными как для макроуровня, так и для микроуровня.

Вторая группа авторов признает, что экономическая безопасность системы является условием ее устойчивого развития. Так, по мнению С. С. Котова, «экономическая безопасность является необходимым условием устойчивого развития» национальной экономики [7, с. 89]. Н. Н. Егорова экономическую безопасность признает инструментом устойчивого развития хозяйствующего субъекта особенно в современных условиях санкционного давления на Россию [8, с. 33]. Она подчеркивает, что «устойчивость, устойчивое состояние, стабильность любого объекта должны опираться на обеспечение его экономической

безопасности, что будет означать способность организации стабильно существовать в условиях изменения внешней среды, влияния внутренних факторов и свидетельствует о долгосрочном поддержании равновесия в экономическом пространстве, способности к регрессу за счет принципов и достижения целей устойчивого развития» [8, с. 28].

Соглашаясь с мнением всех авторов, отметим, что процессы двух векторов (стабильного развития и безопасного функционирования) взаимообусловлены и тесно взаимодействуют, способствуя стабильному функционированию и развитию экономической системы. Концепция стабильного развития предполагает особую организацию предпринимательской деятельности для достижения целей в экономической, социальной и экологической сферах, и, следовательно, адекватный этим целям процесс управления экономической системой. В силу этого данный процесс управления стабильным развитием и собственно стабильное развитие могут и должны рассматриваться как объекты безопасности. И. Н. Санникова признает экономическую безопасность как фактор, определяющий устойчивое развитие экономических систем: «угрозы экономической безопасности могут привести к негативным последствиям в виде нарушения финансовой устойчивости» [9, с. 205]. Поэтому предложение коллектива авторов в составе И. Н. Санниковой, М. Н. Семиколеновой и Е. А. Приходько о необходимости обеспечения экономической безопасности процесса устойчивого развития хозяйствующего субъекта является обоснованным и актуальным [10]. Однако исследований по вопросам обеспечения экономической безопасности устойчивого развития систем разного уровня крайне мало. Публикации по оценке уровня экономической безопасности процесса стабильного развития хозяйствующего субъекта отсутствуют.

Целесообразно применить подходы к оценке уровня экономической безопасности хозяйствующего субъекта для оценки отдельной сферы его деятельности — обеспечения устойчивого развития. Методология оценки экономической безопасности процессов и объектов основана на двух ключевых элементах: информационной базе (состав индикаторов или показателей) и применяемой методике их обработки. В основу порядка отбора индикаторов для оценки уровня экономической безопасности ранее мы

предложили положить два подхода к раскрытию дефиниции «экономическая безопасность»: содержательный и функциональный [11]. Содержательный подход позволяет сформировать более представительный состав индикаторов за счет включения показателей, характеризующих собственно угрозу процессу или объекту, и показателей, характеризующих данный объект или процесс. Показатели могут отражать как состояние системы, так и угрозы процессу или их динамику. В соответствии с функциональным подходом к формированию состава индикаторов, который наиболее адекватен принципу соответствия, предполагается отбор только тех показателей, которые отражают уровень угроз и, следовательно, служат информационной основой принятия решений в области обеспечения безопасности конкретного объекта или процесса.

Корректность и достоверность оценки уровня безопасности при применении индикативного метода зависят в первую очередь от состава индикаторов, которые включены в модель. Состав принципов формирования системы индикаторов оценки уровня экономической безопасности хозяйствующего субъекта достаточно широк и включает: соответствие угрозе, возможность формализации, измеримость,

комплексность, независимость показателей, дифференцированность, разнообразие, простоту, адекватность математического аппарата содержанию показателей и наглядность [12]. По нашему мнению, ключевым для целей определения уровня экономической безопасности является принцип соответствия угрозе. Такая же оценка принципа соответствия представлена учеными Финансового университета при Правительстве России: «наиболее очевидная проблема состоит в том..., что и индикаторы, и тесты упускают те или иные, а подчас самые опасные угрозы» [13, с. 43].

Для обеспечения достоверности оценки уровня экономической безопасности устойчивого развития хозяйствующего субъекта необходимо учитывать показатели, характеризующие все элементы концепции устойчивого развития: экономический, социальный и экологический. Такого подхода придерживаются все ученые и специалисты, исследующие проблемы методологии оценки устойчивости развития социально-экономических систем (например, Е. В. Королук, В. В. Лизовская, Е. В. Мезенцева, А. А. Молдован). Предлагаемые учеными и специалистами показатели, характеризующие уровень устойчивости развития предприятия по направлениям концепции устойчивого развития, представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1. Показатели, характеризующие экологическое направление устойчивого развития хозяйствующего субъекта

Table 1. Indicators characterizing the ecological direction of sustainable development of an economic entity

Показатель	Авторы
Утилизируемость	Ван С. [14] Ерохина Е.В., Алютина Д.С. [15]
Безотходность производства	Ван С. [14] Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Коэффициент ресурсосберегающих технологий	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Уровень использования вторичного сырья	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]; Умнова М.Г. [17]
Уровень загрязнения окружающей среды	Большакова А.В. [18]; Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
- Объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ - Удельный показатель атмосферных выбросов	Умнова М.Г. [17]

Окончание табл. 1

Показатель	Авторы
<i>Объем загрязняющих веществ, попадающих в воздух, воду и почву</i>	Ван С. [14] Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
<i>Удельный показатель содержания загрязняющих веществ в сточных водах</i>	Подтихова Н.Н. [20]
<i>Удельный безвозвратный расход воды</i>	Умнова М.Г. [17]
Площадь земель, находящихся в производственной зоне	Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Экологическая емкость территории	Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
<i>Удельный показатель нарушения земель</i>	Подтихова Н.Н. [20]
<i>Удельный показатель отвалов (отходов производства)</i>	Подтихова Н.Н. [20]
Скорость восстановления или обновления ресурсов экосреды хозяйствующего субъекта	Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Объем потребленной электроэнергии	Умнова М.Г. [17]
Энергоемкость производства	Умнова М.Г. [17]
Доля использования возобновляемых источников энергии	Умнова М.Г. [17]
Экологичность продукции	Подтихова Н.Н. [20]
Объем основных производственных фондов, имеющих природоохранное назначение	Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Затраты на охрану окружающей среды	Большакова А.В. [18]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Коэффициент концентрации экологических затрат (отношение затрат на охрану окружающей среды к общим затратам)	Умнова М.Г. [17]
Процент изменения затрат и инвестиций на охрану окружающей среды	Умнова М.Г. [17]
Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	Большакова А.В. [18]
Текущие затраты на охрану окружающей среды	Большакова А.В. [18]
<i>Плата за негативное воздействие на окружающую среду</i>	Большакова А.В. [18]

Таблица 2. Показатели, характеризующие социальное направление устойчивого развития хозяйствующего субъекта

Table 2. Indicators characterizing the social direction of sustainable development of an economic entity

Показатель	Авторы
- Стабильность кадров - Коэффициент текучести кадров	Ван С. [14] Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Санникова И.Н. [9]; Умнова М.Г. [17]
Коэффициент приема кадров	Журбенко А.А. [22]
Коэффициент выбытия кадров	Журбенко А.А. [22]
Средняя заработная плата	Большакова А.В. [18]; Мезенцева Е.В., Королюк Е.В. [23]; Умнова М.Г. [17]
Минимальная заработная плата	Умнова М.Г. [17]
<i>Отношение средней заработной платы по предприятию к средней заработной плате по отрасли</i>	Ван С. [14] Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]
<i>Обеспеченность нормальных условий труда</i>	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
<i>Коэффициент LTIFR (количество инцидентов на тысячу трудящихся)</i>	Подтихова Н.Н. [20]
Затраты на медицинское обслуживание и страхование сотрудников	Большакова А.В. [18]
Оздоровление детей сотрудников	Большакова А.В. [18]
Затраты на обучение сотрудников	Большакова А.В. [18]
Коэффициент обучения персонала; Процент сотрудников, постоянно повышающих квалификацию	Журбенко А.А. [27]; Санникова И.Н. [9]
Расходы на спортивные и досуговые мероприятия	Большакова А.В. [18]
Расходы на социальные программы	Подтихова Н.Н. [18]
Задолженность по заработной плате на одного работника Общий объем задолженности по заработной плате	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]; Санникова И.Н. [9]
Степень выполнения работодателем обязательств перед сотрудниками по заработной плате	Ван С. [14]
Налоговые отчисления	Подтихова Н.Н. [20]
<i>Показатель удовлетворенности сотрудников</i>	Умнова М.Г. [17]
<i>Количество письменных жалоб</i>	Умнова М.Г. [17]
Среднее рабочее время в день	Умнова М.Г. [17]
<i>Количество незапланированных прогулов</i>	Умнова М.Г. [17]

Таблица 3. Показатели, характеризующие экономическое направление устойчивого развития хозяйствующего субъекта

Table 3. Indicators characterizing the economic direction of sustainable development of an economic entity

Показатель	Авторы
<i>Технологические</i>	
Коэффициент обновления основных фондов (основных средств)	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16] ; Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]
Возрастная структура парка оборудования и машин	Санникова И.Н. [9]
Коэффициент прироста основных фондов	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
<i>Годность основных средств</i>	
Уровень загрузки производственных мощностей	Санникова И.Н. [9]
<i>Производственные</i>	
Процент выполнения плана	Ван С. [14]
Фондоотдача	Журбенко А.А. [22] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]
Капиталоемкость производства	Санникова И.Н. [9]
Коэффициент производственной устойчивости	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Рентабельность производства	Журбенко А.А. [22] Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16] Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]; Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Санникова И.Н. [9]; Умнова М.Г. [17]
Рентабельность активов	Большакова А.В. [26]; Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]; Умнова М.Г. [17]
Оборачиваемость активов	Журбенко А.А. [22]
Коэффициент производственного потенциала	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Ресурсосодержание	Ерохина Е.В., Алютина Д.С. [15]
Ресурсоемкость	Ерохина Е.В., Алютина Д.С. [15]
Ресурсоэкономичность	Ерохина Е.В., Алютина Д.С. [15]
Энергоемкость	Ерохина Е.В., Алютина Д.С. [15]
Производительность труда	Подтихова Н.Н. [20]
Ритмичность производства	Санникова И.Н. [9]
<i>Потери рабочего времени</i>	
Санникова И.Н. [9]	
<i>Инвестиционные</i>	
Инвестиционная активность	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Инвестиции в основной капитал	Большакова А.В. [18] Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]; Мезенцева Е.В., Королук Е.В. [23]; Подтихова Н.Н. [20]
Инвестиции в НИОКР	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]; Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]
Финансовые инвестиции	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Коэффициент обеспеченности инвестициями	Журбенко А.А. [22]
Рентабельность инвестируемого капитала	Журбенко А.А. [22]
Коэффициент инвестиционной деятельности	Журбенко А.А. [22]

Продолжение табл. 3

Показатель	Авторы
<i>Финансовые</i>	
Чистая прибыль	Большакова А.В. [18]; Ван С. [14]; Мезенцева Е.В., Королюк Е.В. [23]; Умнова М.Г. [17]
Нераспределенная прибыль	Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]; Умнова М.Г. [17]
Операционная прибыль	Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]; Умнова М.Г. [17]
ЕБИТДА	Подтихова Н.Н. [20]
Прибыль на одну акцию	Большакова А.В. [18]; Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Норма чистой прибыли	Журбенко А.А. [22]
Отношение фактической величины задолженности по кредитам и займам к ЕБИТДА	Подтихова Н.Н. [20]
Коэффициент маневренности и автономии	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16] Большакова А.В. [18] Журбенко А.А. [22] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Умнова М.Г. [17]
Коэффициент финансового риска или коэффициент финансового левериджа	Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Умнова М.Г. [17]
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]; Журбенко А.А. [22] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Умнова М.Г. [17]
Отношение дебиторской задолженности к совокупным активам	Журбенко А.А. [22]
Коэффициент текущей платежеспособности	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]; Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]
Коэффициент платежеспособности по текущим обязательствам	Журбенко А.А. [22]; Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]; Умнова М.Г. [17]
Коэффициент выполнения плана движения денежных средств	Ван С. [14]
Объем дебиторской и кредиторской задолженности	Мезенцева Е.В., Королюк Е.В. [23]
Доля просроченной кредиторской задолженности	Журбенко А.А. [22]
Объем просроченной дебиторской и кредиторской задолженности	Санникова И.Н. [9]
Коэффициент абсолютной ликвидности	Ван С. [14] Журбенко А.А. [22] Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]; Санникова И.Н. [9]; Умнова М.Г. [17]
Коэффициент срочной ликвидности	Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]; Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Умнова М.Г. [17]

Продолжение табл. 3

Показатель	Авторы
Коэффициент текущей ликвидности	Журбенко А.А. [22] Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]; Подтихова Н.Н. [20] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Санникова И.Н. [9]; Умнова М.Г. [17]
Коэффициент финансовой зависимости Коэффициент финансовой независимости / устойчивости	Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]; Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]; Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]; Санникова И.Н. [9]; Умнова М.Г. [17]
Коэффициент обеспеченности обязательств всеми активами	Журбенко А.А. [22]
Доля оборотного капитала в основном капитале	Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Оборачиваемость совокупного капитала	Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Рентабельность капитала	Ван С. [14]; Журавлев В.В., Варкова Н.В., Журавлев Н.В. [19]
Затраты, их динамика, структура	Умнова М.Г. [17]
<i>Организационные</i>	
Коэффициент эффективности управления	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Коэффициент экономической оргструктуры	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Чистая прибыль на одного работника	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
<i>Маркетинговые</i>	
Выручка	Большакова А.В. [18]; Мезенцева Е.В., Королюк Е.В. [23]
Коэффициенты изменения объемов продаж	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Рентабельность продаж	Большакова А.В. [18]; Лизовская В.В., Молдован А.А. [6] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]
Маркетинговые затраты	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Доля рынка	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16] Припотень В.Ю., Бецан Д.О. [21]
Оборот товарных запасов	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Объем «портфеля» заказов	Санникова И.Н. [9]
Оценка конкурентоспособности товаров и услуг	Санникова И.Н. [9]

Окончание табл. 3

Показатель	Авторы
<i>Инновационные</i>	
Коэффициент прогрессивности оборудования	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Коэффициент прироста производительности труда	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Коэффициент обновления активной части основных фондов	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]
Коэффициент обновления продукции	Карелина М.Г., Дзеранова С.Ю. [16]; Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]
Доля научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в общем объеме работ	Санникова И.Н. [9]
Доля научно-исследовательских работ в общем объеме НИОКР	Санникова И.Н. [9]
Удельные затраты на НИОКР	Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]
Длительность процесса разработки нового товара	Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]
Количество научно-исследовательских подразделений, творческих бригад и программ, стимулирующих инновации	Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]
Количество разработок	Лизовская В.В., Молдован А.А. [6]

Семантический анализ более 114 показателей устойчивого развития хозяйствующего субъекта, предложенных 26 авторами, позволяет сделать ряд выводов. Во-первых, более половины показателей (66%) характеризует экономическую сферу деятельности хозяйствующего субъекта. Их состав идентичен составу показателей, применяемых для оценки деятельности хозяйствующего субъекта в рамках предыдущей концепции удовлетворения интересов собственников (акционеров). Во-вторых, только два коэффициента из 114 (коэффициент финансовой зависимости (коэффициент финансовой независимости / устойчивости)) и рентабельность производства поддерживается авторами, составляющими треть от общего их количества. Эти два вывода свидетельствуют о начальном этапе исследований в области оценки устойчивости развития хозяйствующих субъектов.

Относительно оценки безопасности устойчивого развития следует отметить, что 22 показателя (19%) отражают прямо или косвенно угрозы деятельности

хозяйствующего субъекта. Это свидетельствует о применении содержательного подхода к формированию состава индикаторов, что предполагает дальнейшую разработку методики оценки уровня экономической безопасности, в частности, установления их порогов.

Заключение

Согласно положениям нормативно-правовых актов парадигма устойчивого развития направлена на реализацию целей общества в целом. Однако возможно применение данной дефиниции и к деятельности хозяйствующего субъекта. В этом случае необходимо определить или критерии, которым должно соответствовать предприятие для того, чтобы оно было признано экономическим субъектом, обеспечивающим устойчивое развитие региональной или национальной социально-экономической системы, или триединую цель его деятельности, включающую экономическое, социальное и экологическое направления.

Стабильное развитие хозяйствующего субъекта как процесс является объектом безопасности, что предопределяет организацию деятельности по обеспечению экономической безопасности стабильного развития хозяйствующего субъекта.

Корректность и достоверность оценки уровня безопасности стабильного развития при применении индикативного метода зависят в первую очередь от состава индикаторов, которые включены в модель. Состав принципов формирования системы индикаторов оценки уровня экономической безопасности хозяйствующего субъекта достаточно широк, но ключевым для целей определения уровня экономической безопасности является принцип соответствия угрозе.

Отбор индикаторов для оценки уровня экономической безопасности может осуществляться на основе двух подходов: содержательного и функционального. Согласно содержательному подходу в состав индикаторов включаются показатели, характеризующие собственно угрозу процессу или объекту, и показатели, характеризующие данный объект или процесс. В соответствии с функциональным подходом, наиболее адекватным принципу соответствия, в состав индикаторов включаются показатели, отражающие угрозы.

Семантический анализ состава предлагаемых учеными и специалистами индикаторов оценки уровня устойчивости развития хозяйствующего субъекта свидетельствует о начальном этапе исследований в этой области, в частности, о разработке методики оценки.

Список источников [References]

1. Санникова И. Н., Дубина И. Н., Межов С. И. Формирование системы управления комплексными рисками устойчивого развития территорий: постановка и пути решения научно-исследовательской проблемы // Экономика. Профессия. Бизнес. 2023. № 1. С. 81–89. <https://doi.org/10.14258/epb202309> [Sannikova I. N., Dubina I. N., Mezhev S. I. Managing complex risks of sustainable development of territories: problem statement and solutions for forming a management system // Economics. Profession. Business. 2023;(1):81–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/epb202309>]
2. Воронков А. Н. Устойчивое развитие и экономическая безопасность / А. Н. Воронков // Устойчивое развитие России-2023: сбор. статей Всероссийской научно-практической конференции, Петрозаводск, 31 января 2023 г. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И. И.), 2023. С. 9–14 [Voronkov A. N. Sustainable development and economic security / A. N. Voronkov // Sustainable Development of Russia-2023: collection. articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Petrozavodsk, January 31, 2023 Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership “New Science” (IP Ivanovskaya I. I.), 2023. P. 9–14. (In Russ.)]
3. Трысячный В. И., Ухов В. Ю. Перспективы использования концепции устойчивого развития для решения проблемы обеспечения экономической безопасности // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 6. № 1(142). С. 10–16. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.01.06.002> [Trysyachny V. I., Ukhov V. Yu. Prospects for using the concept of sustainable development to solve the problem of ensuring economic security // Economics and Management: Problems, Solutions. 2024;6(1):10–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.01.06.002>]
4. Чупин В. С. Экономическая устойчивость как основа обеспечения экономической безопасности предприятия / В. С. Чупин // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сбор. статей XXIII Международной научно-практической конференции: в 3 частях., Пенза, 15 мая 2019 г. Т. Ч. 2. Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г. Ю.), 2019. С. 92–94 [Chupin V. S. Economic sustainability as a basis for ensuring the economic security of an enterprise / V. S. Chupin // Fundamental and applied scientific research: current issues, achievements and innovations: collection. articles of the XXIII International Scientific and Practical Conference: in 3 parts, Penza, May 15, 2019, Vol. 2. Penza: “Science and Enlightenment” (IP Gulyaev G. Yu.), 2019. P. 92–94. (In Russ.)]
5. Караева А. П., Чашин М. Р., Магарил Е. Р. Внедрение принципов устойчивого развития в университетах как фактор повышения эколого-экономической безопасности // Journal of Applied Economic Research. 2021. Т. 20. № 4. С. 701–725. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.4.027> [Karaeva A. P., Chashchin M. R., Magaril E. R. Introduction of the sustainable development principles in universities as a factor of increasing ecological and economic security // Journal of Applied Economic Research. 2021;20(4):701–725. (In Russ.) <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.4.027>]

6. Лизовская В. В., Молдован А. А. Концепция устойчивого развития бизнеса как основа для обеспечения экономической безопасности на уровне субъекта хозяйствования // *Инновационные технологии и вопросы обеспечения безопасности реальной экономики: Сборник научных трудов по итогам Всероссийской научно-практической конференции*, Санкт-Петербург, 29 марта 2019 г. / Под редакцией Г. В. Лепеша. Санкт-Петербург: СПбГЭУ, 2019. С. 141–152 [Lizovskaya V. V., Moldovan A. A. Sustainable business development concept as a base for ensuring economic security of a business entity // *Innovative technologies and issues of ensuring the security of the real economy: Collection of scientific papers based on the results of the All-Russian Scientific and Practical Conference*, St. Petersburg, March 29, 2019 / Ed. by G. V. Lepes. St. Petersburg: SPSUE, 2019. P. 141–152. (In Russ.)]
7. Котов С. С. Теоретическое развитие и обусловленность категорий «устойчивое финансовое развитие» и «экономическая безопасность» // *Инновационное развитие экономики*. 2023. № 5(77). С. 87–90. <https://doi.org/10.51832/222379842023587> [Kotov S. S. Theoretical development and conditionality of the categories “sustainable financial development” and “economic security” // *Innovative Development of the Economy*. 2023;(5):87–90. (In Russ.) <https://doi.org/10.51832/222379842023587>]
8. Егорова Н. Н. Экономическая безопасность организации как инструмент устойчивого развития в условиях санкций // *Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право*. 2023. № 3. С. 25–38. <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2023-3-25-38> [Egorova N. N. Economic security as a tool for its sustainable development in the context of sanctions // *RGGU Bulletin. Series: Economics. Management. Law*. 2023;(3):25–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2023-3-25-38>]
9. Санникова И. Н. Индикаторы экономической безопасности предприятия // *Управление современной организацией: опыт, проблемы и перспективы*. 2017. № 2(8). С. 204–209 [Sannikova I. N. Indicators of economic safety enterprises // *Management of the Modern Organization: Experience, Problems and Perspectives*. 2017;(2):204–209. (In Russ.)]
10. Санникова И. Н., Семиколонова М. Н., Приходько Е. А. Безопасность устойчивого развития в контексте достижения национальных целей и приоритетов // *Актуальные проблемы экономической безопасности государства и бизнеса: условия новой реальности: материалы II Международной научно-практической конференции*, Новосибирск, 27–28 апреля 2023 г. Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2023. С. 131–135 [Sannikova I. N., Semikolenova M. N., Prikhodko E. A. Security of sustainable development in the context of achieving national goals and priorities // *Actual problems of economic security of the state and business: conditions of a new reality: materials of the II International Scientific and Practical Conference*, Novosibirsk, April 27–28, 2023 Novosibirsk: Novosibirsk State University of Economics and Management “NINH”, 2023. P. 131–135. (In Russ.)]
11. Карзаева Н. Н., Юрьева Д. П. Функциональный подход к построению системы индикаторов финансовой безопасности хозяйствующего субъекта // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2021. Т. 1. № 7(115). С. 11–18. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2021.07.01.002> [Karzaeva N. N., Yur'eva D. P. Functional approach to building a system of indicators of financial security of an economic entity // *Economics and Management: Problems, Solutions*. 2021;1(7):11–18. (In Russ.) <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2021.07.01.002>]
12. Karzaeva N., Davydova L. Methodological approaches for creating a system of security indicators for company's personnel. *Utopía y prax. latinoam.* [Internet]. 19 de agosto de 2020. 25(1):219–28. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/33524>
13. Авдийский В. И., Безденежных В. М., Росс Г. В., Лихтенштейн В. Е. Финансово-экономическая безопасность экономических агентов: эволюционно-симулятивная модель индикаторов // *Финансовые исследования*. 2016. № 1(50). С. 36–47 [Avdiysky V. I., Bezdenezhnykh V. M., Ross G. V., Lichtenstein V. E. Economic and financial security of economic agents: evolutionary-simulation model of indicators // *Financial Research*. 2016;(1):36–47. (In Russ.)]
14. Ван С. Методология анализа устойчивого развития предприятия как основы стратегического управления // *Образование и наука: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ВСГУТУ, Улан-Удэ, 26 апреля 2022 г.* Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2022. С. 62–70 [Wang X. Methodology of the analysis of the sustainable

- development of the enterprise as the basis of strategic management // Education and Science: Materials of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the 60th anniversary of VSGUTU, Ulan-Ude, April 26, 2022 Ulan-Ude: East Siberian State University of Technology and Management, 2022. P. 62–70. (In Russ.)]
15. Ерохина Е. В., Алютина Д. С. Влияние ресурсосбережения на устойчивое развитие предприятий лесной промышленности // KANT. 2019. № 4 (33). С. 65–68 [Erokhina E. V., Alyutina D. S. Influence of resource saving on sustainable development of enterprises forest industry // KANT. 2019;(4):65–68. (In Russ.)]
 16. Карелина М. Г., Дзеранова С. Ю. Методика оценки устойчивости развития российских предприятий // Инновационные, финансовые и экономические аспекты информационной экономики XXI века: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 30 марта 2020 г. / Под редакцией В. Н. Немцева, А. Г. Васильевой. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, 2020. С. 75–78 [Karelina M. G., Dzeranova S. Yu. Methodology for assessing the sustainability of the development of Russian enterprises // Innovative, financial and economic aspects of the information economy of the XXI century: Collection of scientific works of the International Scientific and Practical Conference, Magnitogorsk, March 30, 2020 / Ed. by V. N. Nemtseva, A. G. Vasilyeva. Magnitogorsk: Magnitogorsk State Technical University named after G. I. Nosov, 2020. P. 75–78. (In Russ.)]
 17. Умнова М. Г. Современное понимание концепции устойчивого развития компании // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т. 11. № 12. С. 2637–2658. <https://doi.org/10.18334/epp.11.12.113854> [Umnova M. G. The concept of sustainable development in organizations: modern understanding // Journal of Economics, Entrepreneurship and Law. 2021;11(12):2637–2658. (In Russ.) <https://doi.org/10.18334/epp.11.12.113854>]
 18. Большакова А. В. Анализ теоретико-методологической основы для формирования метрики результативности стратегии устойчивого развития предприятия химической промышленности // Master's Journal. 2019. № 1. С. 127–137 [Bolshakova A. V. Analysis of theoretical and methodological basis for the formation of the metric of the performance of the sustainable development strategy of the chemical industry enterprise // Master's Journal. 2019;(1):127–137. (In Russ.)]
 19. Журавлев В. В., Варкова Н. В., Журавлев Н. В. Совершенствование стратегического управления устойчивым развитием угледобывающих предприятий Якутии на основе интеграции механизмов принятия решений и эколого-экономической оценки бизнеса. Ч. 2 // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2020. Т. 14. № 4. С. 138–145. <https://doi.org/10.14529/em200416> [Zhuravlev V. V., Varkova N. V., Zhuravlev N. V. Improvement of strategic management of sustainable development of Yakutia coal mining companies on the basis of integration of mechanisms for decision-making and eco-economic business evaluation. Part 2 // Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management. 2020;14(4):138–145. (In Russ.) <https://doi.org/10.14529/em200416>]
 20. Подтихова Н. Н. Диагностика устойчивого развития предприятия угольной промышленности // Управление устойчивым развитием. 2020. № 4(29). С. 37–42 [Podtikhova N. N. Diagnostics of corporate sustainability of the coal industry enterprise // Managing Sustainable Development. 2020;(4):37–42. (In Russ.)]
 21. Припотень В. Ю., Бецан Д. О. Сущность, структура и оценка экономической устойчивости предприятия // Менеджер. 2022. № 4(102). С. 117–125. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7445383> [Pripoten V. Yu., Betsan D. O. The essence, structure and assessment of economic sustainability of enterprises // Manager. 2022;(4):117–125. (In Russ.) <https://doi.org/10.5281/zenodo.7445383>]
 22. Журбенко А. А. Ключевые вопросы управления устойчивым развитием компании // Вестник евразийской науки. 2022. Т. 14. № 1. URL: <https://esj.today/PDF/45ECVN122.pdf> [Zhurbenko A. A. Key issues of managing the company's sustainable development. The Eurasian Scientific Journal, 14(1): 45ECVN122. Available at: <https://esj.today/PDF/45ECVN122.pdf>. (In Russ.)]
 23. Мезенцева Е. В., Королюк Е. В. Оценка устойчивости предпринимательской деятельности субъектов региона с использованием матричного метода // ЦИТИСЭ. 2019. № 4(21). С. 72–79. <https://doi.org/10.15350/24097616.2019.4.08> [Mezentseva E. V. Korolyuk E. V. Assessment of the sustainability of the entrepreneurial activity subjects of region with use of the matrix approach // CITISE. 2019;(4):72–79. (In Russ.) <https://doi.org/10.15350/24097616.2019.4.08>]

Сведения об авторах

Карзаева Наталья Николаевна: доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической безопасности и финансов, Вятский государственный университет (ФГБОУ ВО ВятГУ)

Количество публикаций: более 360

Область научных интересов: экономическая безопасность, внутренний контроль, бухгалтерский учет

ORCID: 0000-0003-0225-0946

Контактная информация:

Адрес: 610 000, г. Киров, ул. Московская, д. 36

k-nn@yandex.ru

Каранина Елена Валерьевна: доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической безопасности и финансов, Вятский государственный университет (ФГБОУ ВО ВятГУ)

Количество публикаций: более 450

Область научных интересов: управление рисками, экономическая безопасность, диагностика рисков и угроз безопасности

ResearcherID: L-1395-2016

Scopus Author ID: 57192661919

ORCID: 0000-0002-5439-5912

Контактная информация:

Адрес: 610 000, г. Киров, ул. Московская, д. 36

karanina@vyatsu.ru

Статья поступила в редакцию: 27.05.2024

Одобрена после рецензирования: 18.06.2024

Принята к публикации: 20.06.2024

Дата публикации: 30.08.2024

The article was submitted: 27.05.2024

Approved after reviewing: 18.06.2024

Accepted for publication: 20.06.2024

Date of publication: 30.08.2024

УДК 336.025
Научная специальность: 5.2.3

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2024

Анализ уязвимостей в противодействии отмыванию преступных доходов в секторе драгоценных металлов и драгоценных камней

Королева Л.П.,
Дякина С.М.,
Саратовкина Ю.А.*,
Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
125167, Россия, г. Москва,
Ленинградский пр-т, д. 49/2

Аннотация

Сектор драгоценных металлов и драгоценных камней по оценкам контрольно-надзорных органов сопряжен с повышенным риском вовлечения в отмывание преступных доходов. Во многих схемах отмывания преступные доходы интегрируются в драгоценности, представляющие собой высоколиквидные инвестиции с гарантированно растущей стоимостью и низким риском потерь. Растущие масштабы оборота драгоценностей, доступность металлов для частных инвесторов в виде слитков, выпуск цифровых активов, связанных с драгоценными металлами, повышают интерес к сектору как со стороны законопослушных инвесторов, так и со стороны преступников. Цель исследования — выявить уязвимости противодействия отмыванию доходов путем приобретения драгоценных металлов, камней и изделий из них. Исследование проведено на основе секторальной и национальной оценки рисков отмывания доходов, полученных преступным путем, а также открытой информационной базы Росфинмониторинга, Федеральной таможенной службы РФ и Федеральной пробирной палаты РФ. Использованы общенаучные методы исследования и методы экономико-статистического анализа. Проведен анализ количества и структуры участников сектора поднадзорных Федеральной пробирной палате РФ по состоянию на 2023–2024 гг. Уделено внимание требованиям, предъявляемым к ним в рамках антиотмывочного законодательства. Рассмотрены ключевые законодательные инициативы, касающиеся изменения нормативного регулирования старательской деятельности и перехода на добровольное клеймение драгоценных изделий при их вывозе из РФ в страны Дальнего зарубежья. В результате исследования выявлены четыре ключевые уязвимости в противодействии отмыванию преступных доходов в секторе драгоценных металлов и камней, кратко обозначены меры по их нейтрализации.

Ключевые слова: драгоценные металлы; драгоценные камни; национальная система ПОД/ФТ; Росфинмониторинг; Федеральная пробирная палата; Федеральная таможенная служба.

Для цитирования: Королева Л.П., Дякина С.М., Саратовкина Ю.А. Анализ уязвимостей в противодействии отмыванию преступных доходов в секторе драгоценных металлов и драгоценных камней // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 28–36.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Analysis of Vulnerabilities in Countering Money Laundering in the Precious Metals and Precious Stones Sector

Lyudmila P. Koroleva,

Sofia M. Dyakina,

Yulia A. Saratovkina*,

Financial University under the
Government of the Russian
Federation,

Leningradsky Prospect, 49/2,
Moscow, 125167, Russia

Abstract

The sector of precious metals and precious stones, according to the estimates of regulatory authorities, is associated with an increased risk of involvement in money laundering. In many money laundering schemes, criminal proceeds are integrated into jewelry, which is a highly liquid investment with guaranteed rising value and low risk of loss. The growing scale of jewelry turnover, the availability of metals to private investors in the form of bullion, and the release of digital assets related to precious metals are increasing interest in the sector from both law-abiding investors and criminals. The purpose of the study is to identify vulnerabilities in countering money laundering through the purchase of precious metals, stones and products made from them. The study was conducted on the basis of a sectoral and national assessment of the risks of laundering proceeds from crime, as well as the open information base of Rosfinmonitoring, the Federal Customs Service of the Russian Federation and the Federal Assay Chamber of the Russian Federation. General scientific research methods and methods of economic and statistical analysis were used. The analysis of the number and structure of sector participants supervised by the Federal Assay Chamber of the Russian Federation as of 2023–2024 was carried out. Attention is paid to the requirements imposed on them within the framework of anti-laundering legislation. The key legislative initiatives concerning changes in the regulatory regulation of prospecting activities and the transition to voluntary branding of precious products when they are exported from the Russian Federation to foreign countries are considered. As a result of the study, four key vulnerabilities in countering money laundering in the precious metals and stones sector were identified, and measures to neutralize them were briefly outlined.

Keywords: precious metals; precious stones; national AML/CFT system; Rosfinmonitoring; Federal Assay Chamber; Federal Customs Service.

For citation: Koroleva L.P., Dyakina S.M., Saratovkina Yu.A. Analysis of vulnerabilities in countering money laundering in the precious metals and precious stones sector // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):28–36. (In Russ.)

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Материалы и методы

2. Результаты и обсуждения

Заключение

Список источников

Введение

В современных условиях дедолларизации российской экономики, отказа ряда развивающихся стран от гегемонии доллара США рынок драгоценных металлов и драгоценных камней (ДМДК) занимает особое место, являясь одновременно индикатором экономического благополучия и ареной для различных теневых операций. Россия, обладая богатыми традициями ювелирного искусства и значительными ресурсами драгоценных металлов, не является исключением. В периоды кризисов в РФ спрос на драгоценности возрастает многократно [1]. Золотые ювелирные изделия, как один из наиболее востребованных сегментов рынка роскоши, становятся объектом пристального внимания со стороны не только законопослушных граждан и коллекционеров, но и лиц, занимающихся теневой экономической деятельностью.

Теневая экономика, включающая в себя нелегальный оборот ДМДК, представляет собой сложную и многогранную проблему. Она касается не только незаконной торговли драгоценным металлом, камнями и ювелирными украшениями, уклонения от уплаты налогов, но и более серьезных преступлений, таких как отмывание преступных доходов и финансирование терроризма (ОД/ФТ). В России, где экономические и правовые системы переживают период трансформации и адаптации к новым реалиям, вопросы регулирования оборота драгоценностей и борьбы с теневыми схемами приобретают особую актуальность.

Однако в научной литературе вопросы противодействия отмыванию преступных доходов (ПОД) с использованием ДМДК являются малоизученными. Обсуждаются проблемы таможенного контроля за их движением [2]. Существенным достижением признается введение государственной интегрированной информационной системы ДМДК, позволившей повысить прослеживаемость данного сектора [3]. Усиление налогового контроля за субъектами сектора ДМДК рассматривается как угроза его развитию в условиях санкций [4]. Между тем организованная преступность в сфере незаконного оборота ДМДК может быть связана с финансированием терроризма [5]. Требуется совершенствование нормативного регулирования оборота цветных металлов в целях ПОД/ФТ [6].

Цель статьи — анализ уязвимостей ПОД, которые усиливают риски конечного размещения преступных

доходов в секторе драгоценных металлов и драгоценных камней в России. Риски использования сектора в схемах финансирования терроризма оцениваются Росфинмониторингом и Пробирной палатой РФ как низкие, поэтому в этой статье не рассматриваются. Нейтрализация уязвимостей будет способствовать повышению эффективности всей национальной системы ПОД/ФТ.

Объектом исследования выступает рынок ДМДК и драгоценных украшений. Предмет исследования — уязвимости ПОД в секторе ДМДК и драгоценных ювелирных украшений в России.

1. Материалы и методы

Исследование проведено с использованием общенаучных методов, а также специальных методов, экономико-статистического анализа и исследования нормативно-правовых актов.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- сбор и анализ статистических данных о состоянии сектора ДМДК;
- анализ законодательства Российской Федерации в сфере оборота драгоценных металлов, камней и изделий и надзора за субъектами данного рынка в целях ПОД/ФТ;
- выявление уязвимостей, способствующих конечному размещению преступных доходов в ДМДК.

Информационную основу исследования составили: типологические отчеты ФАТФ и региональных групп ФАТФ; национальная и секторальная оценка рисков ОД; данные Федеральной таможенной службы РФ; Росфинмониторинга и Федеральной пробирной палаты РФ.

2. Результаты и обсуждения

Драгоценности и драгоценные металлы, согласно резолюции Совета Безопасности ООН, являются одними из предметов роскоши¹. Чтобы оценить масштабы теневой деятельности в этой сфере, нужно изучить состояние рынков, на которых они продаются. Как известно, преступность по ОД является

¹ Резолюция Совета Безопасности ООН от 7 марта 2013 г. № 2094 (принята Советом Безопасности на его 6932-м заседании) / [Электронный ресурс] // Гарант: [сайт]. — URL: <https://base.garant.ru/71860706/172a6d689833ce3e42dc0a8a7b3cddf9/> (дата обращения: 12.04.2024).

транснациональной и существует в рамках мировых рынков. Так, мировой рынок золота разделен более чем на 50 национальных рынков [7]. Драгоценные металлы и камни высоко востребованы в мире не только для производства ювелирных украшений, но и как средство накопления богатства, как инвестиции, позволяющие как защитить активы от высоких рисков, так и повысить прибыльность портфеля [8]. Так, золото используется как материал для изготовления украшений, а также как объект инвестирования и как резерв центральных банков. Добыча золота осуществляется двумя способами: крупномасштабным промышленным и кустарным. Крупномасштабная добыча золота относится к формализованным процессам добычи с использованием промышленных и механизированных методов, в отличие от кустарной, которая представляет собой незаконный способ сбора золота отдельными лицами. После добычи золото проходит процедуры аффинажа или переработки и поступает в розничные магазины². И именно на данных этапах преступники могут исказить информацию о весе, чистоте, происхождении и стоимости металла.

Россия является одним из лидеров по добыче и запасам ДМДК. К основным угрозам сектора, создающим преступный доход, относят хищение бюджетных средств путем незаконного возмещения НДС, а также незаконный аффинаж драгоценных металлов³. Кроме того, начиная с 2021 г., наблюдается рост незаконного ввоза и вывоза драгоценных металлов (см. рис. 1). Резкий скачок начался с 2022 г., это могло быть вызвано нарастанием геополитической напряженности, а вместе с ней — ростом миграции людей, которые предпринимали действия по вывозу своего имущества, в том числе в форме драгоценных металлов.

В России обязанности по контролю и пресечению незаконного ввоза и вывоза ДМДК возложены на Федеральную таможенную службу РФ при содействии

Федеральной пробирной палаты РФ. Они обмениваются статистическими данными и методологической информацией, а также контролируют соблюдение законодательства. Обычно информация предоставляется по запросу в течение 5–10 дней, но бывают случаи, когда нужной информации у органов нет, а уведомление об этом приходит только через 10 дней⁴. Здесь может возникнуть уязвимость: этот срок достаточно мал для быстрого реагирования, но в случае необходимости отправления запросов в другие ведомства, он может быть увеличен. Сокращение срока ответа на запросы до пяти дней будет способствовать росту оперативности реагирования на подозрительную деятельность в секторе ДМДК.

Согласно оценкам Росфинмониторинга, характерной уязвимостью для использования ДМДК на этапе конечного размещения преступных доходов является недостаточное понимание субъектами сектора рисков ОД/ФТ, незнание и игнорирование требований антиотмывочного законодательства⁵. В соответствии с Федеральным законом от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» определенные операции с ДМДК в обязательном порядке подлежат контролю и субъекты частного сектора обязаны уведомлять Росфинмониторинг о совершении таких операций. К ним относятся операции на сумму 1 млн руб. и более следующих видов:

- помещение драгоценных металлов, драгоценных камней, ювелирных изделий из них и лома таких изделий или иных ценностей в ломбард;
- скупка, купля-продажа драгоценных металлов и драгоценных камней, ювелирных изделий из них и лома таких изделий.

Уязвимости могут возникнуть при недостаточном внимании субъектов ДМДК к проверке и мониторингу данных операций. Так, АРБ разработала методические рекомендации для коммерческих банков

² Money laundering and terrorist financing risks and vulnerabilities associated with gold : FATF and APG — URL: www.fatf-gafi.org/topics/methodsandtrends/documents/ml-tf-risks-and-vulnerabilities-gold.html

³ ФКУ Пробирная палата. Отчет о секторальной оценке рисков легализации (отмывания) преступных доходов и финансирования терроризма с использованием сектора драгоценных металлов и драгоценных камней. Публичный отчет. 2018 г. — URL: <https://probpalata.gov.ru/files/sordmdk.pdf>

⁴ Соглашение о взаимодействии Федеральной таможенной службы и Российской государственной пробирной палаты при Министерстве финансов Российской Федерации — URL: <https://legalacts.ru/doc/soglashenie-o-vzaimodeistvii-federalnoi-tamozhennoi-sluzhby-i-rossiiskoi-gosudarstvennoi/> (дата обращения: 28.04.2024).

⁵ Росфинмониторинг РФ. Национальная оценка рисков легализации (отмывания) преступных доходов 2021–2022 гг. — URL: <https://www.fedsm.ru/content/files/отчеты%20ноп/ноп-од-2022-6.pdf>

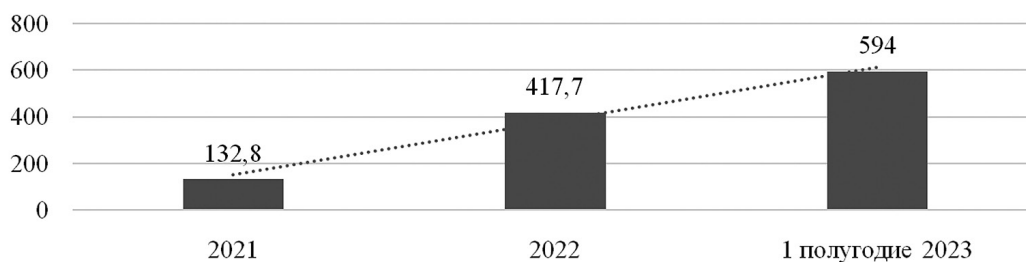


Рис. 1. Динамика объема незаконного ввоза и вывоза драгоценных металлов в 2021–2023 гг. по РФ, млн руб.⁶

Figure 1. Dynamics of the volume of illegal import and export of precious metals 2021–2023 in the Russian Federation, m. rub.

по обязательному контролю таких операций⁷, Росфинмониторинг — для нефинансовых организаций и ИП⁸. Сложнее ситуация по организации внутреннего контроля и выявлению подозрительных операций обстоит в малых по масштабу деятельности участниках сектора ДМДК. Они нередко уязвимы в связи с отсутствием должных процедур идентификации клиентов и наличием неактуальных данных о клиентах или контрагентах.

В последние годы законодатель активно нейтрализует уязвимости в сфере идентификации покупателей ДМДК. Чтобы защитить себя от административных мер ответственности, участникам сектора ДМДК необходимо обратить внимание на своевременное обновление своих локальных нормативных актов внутреннего контроля по ПОД/ФТ требованиям к идентификации клиентов, в том числе внесенным Федеральным законом от 30.12.2020 № 536-ФЗ. Так,

при розничной купле-продаже ювелирных изделий организации должны более внимательно следить за процедурой идентификации. Нарушение этих правил может привести к административным штрафам или даже лишению лицензии. Стоит выделить также риск ограничений проведения операций по банковским счетам.

Соблюдение законодательства в области производства и обращения драгоценных металлов и камней, а также антиотмывочного законодательства в секторе ДМДК контролирует Федеральная пробирная палата РФ. Под ее надзор не попадает только оборот между обычными гражданами и самозанятыми без статуса индивидуального предпринимателя, которые не имеют права осуществлять предпринимательскую деятельность по купле-продаже ДМДК, но нередко все же ведут такую деятельность в теневом секторе. Исключение из перечня поднадзорных субъектов Пробирной палаты составляют религиозные организации, музеи, архивы, библиотеки и организации, которые используют драгоценные металлы и камни в научно-исследовательских целях или в составе оборудования⁹. Такого рода исключения, как правило, могут использовать преступники для реализации ОД/ФТ. Так, в нелегальный оборот и ОД/ФТ/ФРОМУ могут быть вовлечены религиозные организации, на которых не распространяется антиотмывочное законодательство и ими используется упрощенная система учета, налоговые льготы и т.д.

⁶ ФТС назвала объем пресеченной контрабанды драгметаллов и ювелирных изделий // Прайм: [сайт]. — URL: <https://1prime.ru/20221222/839263764.html> (дата обращения: 13.04.2024); ФТС России за I полугодие 2023 г. пресекла в два раза больше случаев незаконного перемещения драгоценных металлов и ювелирных изделий / [Электронный ресурс] // Федеральная Таможенная Служба: [сайт]. — URL: <https://customs.gov.ru/press/federal/document/429751> (дата обращения: 13.04.2024).

⁷ Методические рекомендации по выявлению и представлению сведений о сделках (операциях) с движимым имуществом, подлежащих обязательному контролю (группа кодов 50) (утв. Комитетом АРБ по вопросам ПОД/ФТ, протокол заседания Комитета № 22 от 27.01.2010).

⁸ Информационное сообщение Росфинмониторинга от 23.12.2020 «О методических рекомендациях по выявлению организациями и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими скупку, куплю-продажу драгоценных металлов и драгоценных камней, ювелирных изделий из них и лома таких изделий операций (сделок), которые могут осуществляться в целях легализации (отмывания) доходов, полученных преступным путем, или финансирования терроризма и представлению сведений о них».

⁹ Об утверждении Порядка проведения уполномоченными должностными лицами Федеральной пробирной палаты и (или) ее территориальных органов контрольных мероприятий в сфере противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, финансированию терроризма и финансированию распространения оружия массового уничтожения [Текст]: приказ Федеральной пробирной палаты от 10.07.2023 № 141н // КонсультантПлюс — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_459066/ (дата обращения: 28.04.2024).

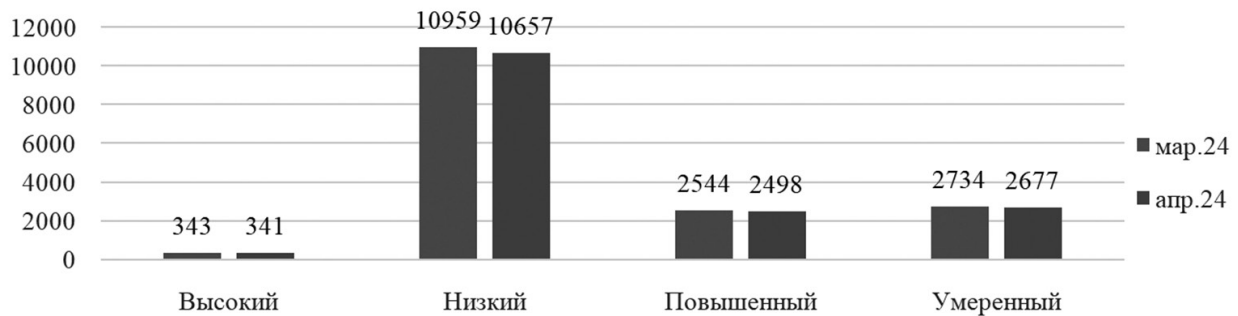


Рис. 2. Количество участников сектора ДМДК в разрезе уровней риска ОД/ФТ, ед.¹⁰

Figure 2. The number of participants in the precious metals and precious stones sector by ML/FT levels, units

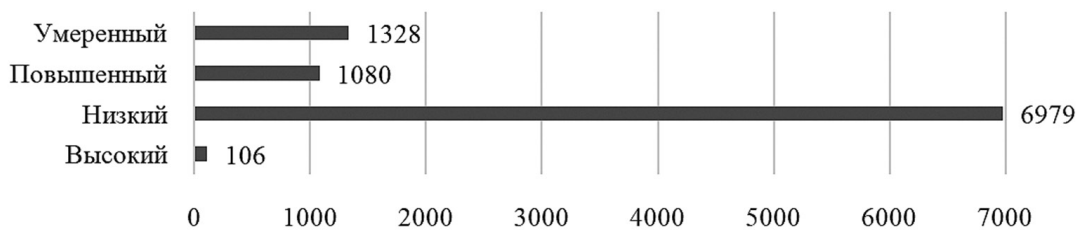


Рис. 3. Количество индивидуальных предпринимателей в секторе ДМДК в разрезе уровней риска ОД/ФТ, апрель 2024 г., ед.¹¹

Figure 3. The number of individual entrepreneurs in the precious metals and precious stones sector by ML/FT risk levels, April 2024, units

Преступники могут маскировать под религиозные изделия контрафакт ДМДК и не только. Так, в апреле 2024 г. была выявлена крупная партия взрывных устройств и взрывчатки в православных иконах и церковной утвари, завозимых в РФ через европейские страны¹².

Пробирная палата ежегодно разрабатывает программу по профилактике нарушений антиотмывочного законодательства и за 2023 г. ее эффективность заметно выросла. Надзор осуществляется в соответствии с риск-ориентированным подходом, согласно которому все поднадзорные субъекты группируются по четырем уровням риска. Большая часть участников рынка ДМДК не является нарушителями и имеет низкий уровень риска ОД/ФТ. Однако значительное количество участников ведет деятельность с повышенным уровнем риска (около 15%). Присутствуют в секторе и участники с высоким

уровнем риска ОД/ФТ (0,2%) (см. рис. 2). Поэтому необходимо тщательно контролировать их деятельность посредством проактивного надзора, выездных проверок, а не только профилактической деятельности.

Стоит также отметить, что около 10 тыс. участников является индивидуальными предпринимателями, и около тысячи из них находится в группе с повышенным уровнем риска, что составляет около половины организаций с аналогичным уровнем риска (см. рис. 3).

Приведенная статистика подтверждает неоднородность сектора ДМДК по формам организации деятельности. Операции с ДМДК проводят как крупные системно-значимые коммерческие банки, так и малые организации в форме обществ с ограниченной ответственностью и индивидуальные предприниматели, составляющие около 90% всех участников.

В качестве ограничительных мер в отношении участников оборота ДМДК используется запрет на ведение деятельности по продаже ювелирных изделий, в том числе на маркетплейсах. По данным рис. 4 очевидно, что значительную долю попадающих под данный запрет участников составляют индивидуальные предприниматели.

¹⁰ Списки участников рынка, соблюдающих и нарушающих законодательство Российской Федерации / [Электронный ресурс] // Федеральная пробирная палата: [сайт]. — URL: <https://probpalata.gov.ru/spiski-uchastnikov-gynka/> (дата обращения: 12.04.2024).

¹¹ Там же.

¹² ТАСС. ФСБ пресекла канал ввоза в Россию с Украины взрывчатки в иконах. 2 апреля 2024 г. — URL: <https://tass.ru/proisshestiya/20415447>

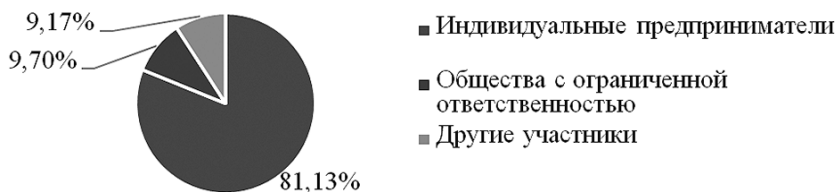


Рис 4. Структура участников рынка ДМДК, которые не вправе осуществлять продажу ювелирных изделий по организационно-правовым формам, по состоянию на 3 мая 2024 г.¹³

Figure 4. The structure of precious metals and precious stones market participants who are not entitled to sell jewelry according to organizational and legal forms, as of May 3, 2024.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что расширение деятельности в секторе ДМДК в форме индивидуального предпринимательства может стать уязвимостью национальной системы ПОД/ФТ.

В связи с этим опасение вызывает законопроект об упрощении требований к старательской деятельности. Эта деятельность предполагает поиск и добычу золота на старательских участках гражданами РФ, зарегистрированными в качестве индивидуальных предпринимателей¹⁴. Законодательная инициатива разработана в целях создания новых рабочих мест и снижения нелегальной добычи и оборота драгоценных металлов. Однако уязвимостью могут стать недостаточные силы и ресурсы уполномоченных органов исполнительной власти субъектов РФ, которые согласно ст. 17 законопроекта, уполномочены осуществлять государственный региональный контроль (надзор) за старательской деятельностью. Недостаточная численность и малый опыт специалистов контроля, большая удаленность месторождений не позволят эффективно контролировать даже действующие предприятия, не говоря уже о тысячах новых участников, получивших лицензии. Заслуживает внимания и ст. 6 документа, в п. 7 которого говорится, что старатель может осуществлять старательскую деятельность только на одном участке¹⁵. При таком ограничении возникает вероятность сговора между несколькими лицами, включая родственников, которые могут

объединить усилия, чтобы выводить так называемые «остатки» — шлиховое золото, после чего переплавлять его и пускать в нелегальный оборот. Также велика вероятность возникновения новых контрабанд, во главе которых будут стоять лица, оформившие участок на себя, а работники будут «своими» людьми. Это может увеличить уровень риска ОД участников рынка ДМДК

В марте 2024 г. Министерством финансов РФ была предложена инициатива добровольного клеймения ювелирных изделий при их продаже в страны вне Евразийского экономического союза (ЕАЭС) при условии нанесения на них двумерного штрихкода¹⁶. Соответствующий законопроект направлен на повышение конкурентоспособности изделий из драгоценных металлов на зарубежных рынках и уже внесен на рассмотрение в Государственную Думу РФ¹⁷. Это предложение также будет способствовать решению логистических проблем, с которыми сталкиваются некоторые отечественные изготовители ювелирных изделий. Безусловно, внедрение двумерного штрихового кода в соответствии с порядком функционирования государственной интегрированной информационной системы в сфере контроля за оборотом драгоценных металлов может улучшить прозрачность и эффективность контроля. Но отсутствие пробирного клейма на ювелирных изделиях может усиливать риски использования ДМДК в отмывании преступных доходов. Так,

¹³ Списки участников рынка, соблюдающих и нарушающих законодательство Российской Федерации / [Электронный ресурс] // Федеральная пробирная палата: [сайт]. — URL: <https://probpalata.gov.ru/spiski-uchastnikov-gynka/> (дата обращения: 12.04.2024).

¹⁴ Проект Федерального закона № 343102-8 «О старательской деятельности» // Система обеспечения законодательной деятельности [сайт]. — URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/343102-8> (дата обращения: 12.04.2024).

¹⁵ Там же.

¹⁶ Минфин предложил добровольное клеймение ювелирных изделий // Ассоциация ювелиров: [сайт]. — URL: <https://jewas.ru/news/tpost/sue0oaxp61-minfin-predlozhit-dobrovolnoe-kleimienie> (дата обращения: 11.04.2024).

¹⁷ Система обеспечения законодательной деятельности. Законопроект № 594968-8 «О внесении изменений в ст. 12.1 и 13 Федерального закона «О драгоценных металлах и драгоценных камнях»» (в части клеймения и нанесения штрихового кода на ювелирные и другие изделия из драгоценных металлов). — URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/594968-8>

например, пробирное клеймо может использоваться для идентификации происхождения ювелирных изделий, а его отмена может способствовать сокрытию места производства и усложнению отслеживания источника драгоценных металлов, что создает возможность для незаконных операций, включая отмывание денег.

Заключение

В результате проведенного анализа были выявлены следующие уязвимости в ПОД в секторе ДМДК:

- рост масштабов теневого оборота ДМДК и временные лаги во взаимодействии контрольно-надзорных органов, снижающие оперативность реагирования на факты противоправной и подозрительной деятельности в секторе ДМДК;
- отсутствие эффективных мер надзора за теньвым оборотом ДМДК между физическими лицами, в том числе в статусе самозанятых граждан, а также наличие исключений из перечня поднадзорных субъектов Федеральной пробирной палаты РФ;
- неоднородность субъектов сектора ДМДК по масштабам деятельности, расширение деятельности в секторе ДМДК в форме индивидуального предпринимательства, в том числе при ведении старательской деятельности;
- отмена требований по обязательному клеймению ювелирных изделий из золота, платины и металлов платиновой группы отечественного производства, предназначенных для вывоза из РФ в государства, не входящие в Евразийский экономический союз.

Для пресечения возможностей использования ДМДК и украшений в преступных целях необходимо совершенствовать взаимодействие контрольно-надзорных органов. В частности, сократить периоды получения информации или отказов от предоставления информации, чтобы органы могли своевременно реагировать и вовремя посылать запросы в другие ведомства. Необходимо также усилить контроль за небольшими организациями в форме ООО и за индивидуальными предпринимателями, которые используют упрощенную систему учета, налоговые льготы. Следует распространить действие антиотмывочного законодательства на религиозные организации для минимизации риска отмывания преступных доходов через пожертвования, церковные лавки, а также маскировки контрафактных поставок ДМДК под церковные изделия и утварь.

Список источников [References]

1. Белова М. Т. Оборот драгоценных металлов в России: законодательные ограничения и спорные моменты // Законодательство. 2010. № 7. С. 38–49. [Belova M. T. Turnover of precious metals in Russia: legislative restrictions and contradictions // *Zakonodatelstvo*. 2010;(7):38–49. (In Russ.)]
2. Климова О. В., Зюганова Ю. А. Перемещение драгоценных камней и металлов через таможенную границу Евразийского Экономического Союза: актуальные проблемы // Актуальные вопросы юридической науки и практики: материалы III Всероссийской научно-практической конференции со студенческим участием. Хабаровск, 30 мая 2022 г. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2022. С. 58–62. [Klimova O. V., Zyuganova Yu. A. Movements of precious stones and metals across the custom border of the Eurasian Economic Union and current problems // *Topical issues of legal science and practice. materials of the III All-Russian scientific and practical conference with student participation*. Khabarovsk, May 30, 2022 Khabarovsk: Pacific State University, 2022. P. 58–62. (In Russ.)]
3. Шарипова Э. А., Гумирова Э. В. Оценка введения системы контроля за оборотом драгоценных металлов, драгоценных камней и изделий из них на всех этапах этого оборота // Экономические исследования и разработки. 2022. № 3. С. 49–58. https://doi.org/10.54092/25420208_2022_3_49 [Sharipova E. A., Gurimova E. V. Assessment of the implementation of a control system for the turnover of precious metals, precious stones and products from them at all stages of this turnover // *Economic Development Research Journal*. 2022;(3):49–58. (In Russ.). https://doi.org/10.54092/25420208_2022_3_49]
4. Школик О. А. Неправомерная практика налогового контроля как угроза сектору добычи драгоценных металлов в условиях санкционного давления // Вестник евразийской науки. 2022. Т. 14. № 6. URL: <https://esj.today/PDF/53ECVN622.pdf>. <https://doi.org/10.15862/53ECVN622> [Shkolik O. A. Illegal practice off tax control as a threat to the precious metals mining sector under sanctions pressure // *The Eurasian Scientific Journal*. 2022;14(6):53ECVN622. Available at: <https://esj.today/PDF/53ECVN622.pdf>. (In Russ.). <https://doi.org/10.15862/53ECVN622>]
5. Васнецова А. С. Взаимосвязь терроризма с организованной преступностью // Национальная безопасность / *Nota Bene*. 2019. № 5. С. 66–79.

<https://doi.org/10.7256/2454-0668.2019.5.28002>

[Vasnetsova A. S. The link between terrorism and organized crime // National Security / Nota Bene. 2019;(5):66–79. (In Russ.).

<https://doi.org/10.7256/2454-0668.2019.5.28002>

6. Прасолов В. И., Булахова О. В. Совершенствование нормативного регулирования оборота цветных металлов в целях ПОД/ФТ // Modern Economy Success. 2019. № 6. С. 113–116. [Prasolov V. I., Bulakhova O. V. Improvement of regulatory regulation of non-ferrous metals turnover for AML/CFT purposes // Modern Economy Success. 2019;(6):113–116. (In Russ.)]
7. Горохов А. А., Пайкович П. Р. Структура и особенности мирового рынка золота // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. № 1(19). С. 87–93 [Gorohov A. A., Paykovich P. R. Nature and characteristics of world market of gold // Innovate Economy: Prospects for Development and Improvement. 2017;(1):87–93. (In Russ.)]
8. Дубошей А. Ю., Ковальчук А. С., Моргач В. А. Детерминанты развития рынка драгоценных металлов и особенности инвестиций в драгоценные металлы // Банковское дело. 2020. № 3. С. 59–64. [Duboshei A. Yu., Kovalchuk A. S., Morgachev V. A. Determinants of the development of the precious metals market and features of investments in precious metals // Banking. 2020;(3):59–64. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Королева Людмила Павловна: кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической безопасности и управления рисками Финансового Университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва

Количество публикаций: 175

Область научных интересов: финансовая безопасность

ResearcherID: N-8494-2017

ORCID: 0000-0002-8375-8524

SPIN-код: 5336-2711

Контактная информация

Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49/2

lprkoroleva@fa.ru

Дякина Софья Михайловна: третий курс бакалавриата факультета экономики и бизнеса Финансового Университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва

Контактная информация:

Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49/2

sdyakina.2001@gmail.com

Саратовкина Юлия Алексеевна: третий курс бакалавриата факультета экономики и бизнеса Финансового Университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва

Контактная информация:

Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49/2

214833@edu.fa.ru

Статья поступила в редакцию: 22.05.2024

Одобрена после рецензирования: 13.06.2024

Принята к публикации: 17.06.2024

Дата публикации: 30.08.2024

The article was submitted: 22.05.2024

Approved after reviewing: 13.06.2024

Accepted for publication: 17.06.2024

Date of publication: 30.08.2024

Стратегия развития туристической отрасли в Российской Федерации: риски целеполагания

**Шпакова Р.Н.*,
Городецкий Д.И.,**
Московский государственный
институт международных
отношений (университет)
Министерства иностранных
дел Российской Федерации,
119454, Россия, г. Москва,
проспект Вернадского, 76

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы и риски, возникающие в процессах целеполагания в ходе государственного стратегического планирования развития туристической отрасли в Российской Федерации. Установлено, что цели, поставленные в Стратегии развития туризма до 2035 г. соответствуют задачам государства в сфере охраны здоровья, обеспечения права на отдых, свободы передвижения и доступа к культурным ценностям, требованиям сбалансированности спроса и предложения. При этом несовершенство методологии стратегического планирования может приводить к возникновению ряда рисков.

Риск недостижения отдельных целей связан с декларативностью их формулировок, отсутствием подкрепляющих целевых показателей.

Широкая постановка целей при отсутствии их декомпозиции и адекватного набора целевых показателей несет в себе риски неопределенности, снижения внимания участников стратегического планирования к развитию отдельных видов туризма, отличающихся наиболее социальными, нежели экономическими эффектами.

В силу отсутствия четко разработанного механизма восприятия государственными программами целей, поставленных в стратегиях, возникают риски игнорирования отдельных стратегических целей и смены приоритетов при разработке программных документов.

Для решения выявленных проблем внесен ряд предложений для методологической модификации основных процессов целеполагания — формулирование целей и транслирование их в документы программирования.

Ключевые слова: туризм; государственное стратегическое управление; стратегия; государственная программа; стратегическая цель; целеполагание; риск недостижения цели; риск игнорирования цели; риск неопределенности.

Для цитирования: Шпакова Р.Н., Городецкий Д.И. Стратегия развития туристической отрасли в Российской Федерации: риски целеполагания // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 37–48.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Strategy for the Development of the Tourism Industry in the Russian Federation: the Risks of Goal Setting

Raisa N. Shpakova*,
Dmitry I. Gorodetsky,
Moscow State Institute
of International Relations
(University) of the Ministry
of Foreign Affairs of the Russian
Federation,
Vernadsky Avenue, 76, Moscow,
119454, Russia

Abstract

The article considers the problems and risks arising in the goal-setting processes during the state strategic planning of the tourism industry development in the Russian Federation. It has been established that the goals set in the Tourism Development Strategy until 2035 correspond to the tasks of the state in the field of health protection, ensuring the right to rest, freedom of movement and access to cultural values, and the requirements of a balance of supply and demand. At the same time, the imperfection of the strategic planning methodology can lead to a number of risks. The risk of not achieving individual goals is associated with the declarative nature of their formulations, the lack of supporting targets.

A broad statement of goals in the absence of their decomposition and an adequate set of targets carries risks of uncertainty, reducing the attention of strategic planning participants to the development of certain types of tourism, which differ in more social than economic effects.

Due to the lack of a well-developed mechanism for government programs to perceive the goals set in the strategies, there are risks of ignoring individual strategic goals and changing priorities when developing program documents.

To solve the identified problems, a number of proposals have been made for the methodological modification of the main goal-setting processes - the formulation of goals and their translation into programming documents.

Keywords: tourism; state strategic management; strategy; state program; strategic goal; goal setting; risk of not achieving the goal; risk of ignoring the goal; risk of uncertainty.

For citation: Shpakova R.N., Gorodetsky D.I. Strategy for the development of the tourism industry in the Russian Federation: the risks of goal setting // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):37–48. (In Russ.)

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Общая характеристика целей в стратегическом планировании развития туристической отрасли
2. О необходимости построения иерархии целей в документах стратегического планирования
3. Трансформация стратегических целей при переходе от целеполагания к программированию

Заключение

Список источников

Введение

Туризм по праву считается одним из важнейших направлений структурной перестройки экономики. Обладая значительным мультипликативным эффектом, туризм стимулирует развитие различных отраслей экономики и социальной сферы, имеющих к нему как прямое (предприятия размещения, питания, досуга и развлечений, транспортная инфраструктура), так и косвенное (строительство, страхование) отношение. Прогрессивное развитие туристической отрасли признано стратегическим приоритетом в Российской Федерации.

Ю. Осипова и Л. Казьмина [8] полагают, что необходимость применения государством в туристической отрасли не только правовых, но и организационных и экономических средств регулирования обусловлена тем, что в данную отрасль вовлечено огромное количество как человеческих, так и производственных ресурсов, а сама туристическая деятельность сопрягается со многими другими социально-экономическими сферами, в том числе имеющими важнейшее значение для функционирования современного общества (занятость населения, здравоохранение). В рекомендациях Всемирной туристской организации также отмечается, что первостепенная роль в развитии туризма принадлежит государству. Туризм должен планироваться государственными властями на комплексной и последовательной основе.

В ряде исследований делалась попытка сравнить эффективность деятельности в сфере туризма частных организаций и организаций с существенным государственным участием в контексте региональных дестинаций [10, 11]. К однозначному выводу в этих исследованиях прийти не удалось: в различных обстоятельствах достоинства и недостатки того или иного подхода проявлялись по-разному при отсутствии ярко выраженного преимущества. Тем не менее, практика развития туризма в большинстве стран мира показывает, что государственное участие в этом процессе играет важную роль. В то же время результаты проведенных компетентными органами Российской Федерации контрольных мероприятий в сфере стратегического управления туристической отраслью показывают, что в этом направлении существует ряд проблем, снижающих эффективность стратегического управления, причем часть проблем лежит в области

методологии стратегического планирования¹. Различные проблемные вопросы поднимались и в ряде научных исследований [3, 6 и др.].

Одним из наиболее проблемных моментов в методологии стратегического планирования является *целеполагание*. Согласно современному подходу к стратегическому планированию, цель является ключевым элементом стратегического плана, в соответствии с которым строится «последовательность действий, обеспечивающих наиболее эффективное ее достижение» [4, с. 13]. Отсутствие цели, неверная ее постановка могут привести к неэффективному расходованию ресурсов и на достаточно длительном историческом периоде — к неэффективной политике в целом.

К настоящему моменту в Российской Федерации накоплен значительный опыт государственного стратегического планирования в целом и в туристической отрасли в частности. Это позволяет провести анализ действующего порядка стратегического планирования в плане правовой и теоретической обоснованности постановки стратегических целей. Результаты такого анализа и являются предметом рассмотрения в настоящей статье.

1. Общая характеристика целей в стратегическом планировании развития туристической отрасли

Государственное стратегическое управление в Российской Федерации в целом и государственное стратегическое управление туристической отраслью в частности строятся по концептуальной схеме, называемой в теории стратегического управления традиционной. Традиционные стратегии формулируются стандартизированным образом. Обычно они начинаются с изложения миссии, выдвигаются руководящие принципы и формируется образ целевой ситуации. Следующий этап включает в себя анализ ресурсов и возможностей, а также рисков и угроз внешней среды [7]. Готовая стратегия очерчивает миссию, цели и направления их достижения. Традиционный подход делает акцент на объективность и представляет стратегию как «логический и последовательный набор действий

¹ См.: Бюллетень Счетной палаты РФ № 4 (293) 2022 «Внутренний туризм» // Официальный интернет-портал Счетной палаты Российской Федерации. URL: ee7umhdqsk27j4sa9zz15byiltxivgcv.pdf (ach.gov.ru).

... для поиска наилучшей стратегии в соответствии с текущими условиями» [9, с. 18].

Основной на текущий момент стратегический документ в сфере развития туризма в Российской Федерации — Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года (далее — Стратегия-2035)², разработана в соответствии с указанной схемой. В Стратегии-2035 определены следующие цели развития туризма:

- комплексное развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации за счет создания условий для формирования и продвижения качественного туристского продукта, конкурентоспособного на внутреннем и мировом рынках;
- усиление социальной роли туризма, увеличение доступности услуг туризма, отдыха и оздоровления для всех жителей Российской Федерации.

Системная обоснованность указанных целей не вызывает сомнения. Ряд конституционных норм определяет право граждан на отдых, охрану здоровья, свободу передвижения, участие в культурной жизни, доступ к культурным ценностям. Признавая туристскую деятельность как одно из наиболее массовых и востребованных направлений реализации указанных прав, государство в основных нормативно-правовых актах принимает на себя полномочия по созданию и обеспечению благоприятных условий для развития туристической индустрии, а также на разработку и реализацию документов стратегического планирования в этой сфере³.

Кроме того, положительно можно оценить указанные цели с точки зрения фундаментальных экономических подходов. В соответствии с ними, регулирующее воздействие, составляющее сущностное содержание стратегии, обращено на обе главные экономические категории: предложение (развитие туризма за счет создания туристического продукта) и спрос (увеличение доступности туристических услуг).

В то же время характер формулировок противоречит концепции цели как *состояния* экономики или социальной сферы, принимаемого в качестве ориентира для деятельности, как это указано в Федеральном законе «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (далее — Федеральный закон

«О стратегическом планировании»)⁴. Цель предстает не в виде состояния, а в виде процесса («развитие...», «усиление...», «увеличение...»), и как цель, данные положения могут быть приняты только при наличии корреспондирующих целевых показателей, фиксирующих некий уровень, до которого предполагается развитие процесса. В противном случае можно говорить не о целях, а о миссии государства в рассматриваемой сфере.

Установлены следующие целевые показатели Стратегии-2035:

- рост объема туристской индустрии с 3 158 млрд руб. до 16 306 млрд руб.;
- увеличение более чем в два раза количества внутренних туристских поездок на одного жителя Российской Федерации;
- увеличение экспорта туристских услуг Российской Федерации с 8,9 до 28,6 млрд долл. США;
- увеличение инвестиций в сферу туризма в три раза.

Базовый уровень — 2017 год.

Формулировка первой из двух приведенных выше стратегических целей прямо указывает на то, что целью является создание условий для формирования и продвижения качественного и конкурентоспособного туристского продукта, а комплексное развитие туризма должно явиться следствием создания этих условий. Здесь обращает на себя внимание применение понятия «комплексное». Оно раскрывается в виде формулирования принципа при решении задач Стратегии-2035, согласно которому при развитии туризма необходимо учитывать как экономические, так и социальные, культурные, экологические и другие аспекты. Полагаем, что более логичным было бы размещение этого принципа (как и остальных установленных принципов) непосредственно в подразделе «Цели и целевые показатели» Стратегии-2035, определяя тем самым, что этими принципами следует руководствоваться при достижении целей стратегии в целом, а не только при решении задач, которые представляют собой более частные случаи. Как вариант, принципы могут быть вынесены в самостоятельный раздел, как это сделано в ряде федеральных стратегий. Включать же положение, представляющее собой не особую качественную характеристику состояния отрасли, а принцип, то есть правило, в соответствии с которым это состояние

² Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2019 № 2129-р О Стратегии развития туризма в РФ на период до 2035 г. / ГАРАНТ.РУ <https://www.garant.ru>

³ ФЗ РФ от 24.11.1996 № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) Ст. 3.1 / ГАРАНТ.РУ <https://www.garant.ru>

⁴ ФЗ РФ от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) / ГАРАНТ.РУ <https://www.garant.ru>

предполагается достигать, в формулировку цели представляется не вполне корректным. В связи с этим не должно вызывать удивление отсутствие каких-либо показателей комплексности развития туристической отрасли среди приведенных выше целевых показателей Стратегии-2035.

Сравнивая формулировку цели в Стратегии-2035 с предыдущей Стратегией развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 г. (далее — Стратегия-2020)⁵, следует отметить, что цель «комплексное развитие внутреннего и въездного туризма» ставилась и в ней. Этого комплексного развития требовалось достигать «с учетом обеспечения экономического и социокультурного прогресса в регионах Российской Федерации». Однако целевые индикаторы сводились к показателю въезда иностранных граждан в Российскую Федерацию и показателям, характеризующим различные аспекты развития гостиничного бизнеса: количество гостиниц, единовременная вместимость гостиниц, численность лиц, обслуженных в гостиницах, объем платных услуг в гостиницах, инвестиции в основной капитал гостиниц. Рост спроса на гостиничные услуги контролировался с помощью показателей численности лиц, обслуженных в гостиницах и числа ночевков в гостиницах. Очевидно, что избранный разработчиками набор показателей не в полной мере характеризовал поставленную в Стратегии-2020 цель, и непонятно, как можно было оценить комплексность развития туризма и его влияние на экономический и социокультурный прогресс регионов.

Не менее проблемным является использование в формулировке цели понятие «качественный туристский продукт». Качество — понятие, которое трудно сформулировать и еще более трудно измерить. Но, очевидно, имеется в виду, что в условиях острой конкуренции само закрепление на рынке того или иного туристского продукта означает, что он отвечает требованиям достаточно высокого качества.

Трудноформулируемым и формализуемым является понятие «социальная роль туризма», усиление которой составляет сущность второй цели Стратегии-2035. В тексте стратегии социальная роль туризма

⁵ Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года // Распоряжение Правительства РФ от 31.05.2014 № 941-р «Об утверждении Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года» (с изменениями и дополнениями) (документ утратил силу) / ГАРАНТ.РУ <https://www.garant.ru>

трактруется через «удовлетворение потребности населения в отдыхе, впечатлениях и личностном развитии». Однако следует отметить, что данное положение является неотъемлемой сущностью туризма как социально-экономического вида деятельности в целом и не может ставиться целью его развития. Если же разработчики имели в виду достижение некоторой качественно иной против обычного уровня степени социальных эффектов от развития туризма, то это необходимо было бы конкретизировать и подкрепить некими показателями.

К важным социальным аспектам развития туризма авторы относят оздоровление, рост продолжительности жизни, укрепление института семьи, интеллектуальное, духовное, творческое развитие, патриотическое воспитание, социальную адаптацию и формирование уважения к культурному и религиозному многообразию Российской Федерации. Безусловно, перечисленные социальные эффекты развития туристической отрасли имеют место, но влияние туризма в указанных аспектах является весьма косвенным, опосредованным, что предьявляет повышенные требования к оценке этого влияния и отражению его в целевых показателях. Однако целевые показатели в аспекте усиления социальной роли туризма в Стратегии-2035 отсутствуют.

Увеличение доступности туристических услуг, с формальной точки зрения, означает рост потенциального туристического спроса. Очевидно, предполагается, что увеличение доступности автоматически приведет к росту потребления. Собственно, и целевой показатель, сопровождающий рассматриваемую цель стратегии, хотя и именуется доступностью туризма для граждан Российской Федерации (то есть потенциальной возможностью воспользоваться услугами туристической отрасли), но по способу исчисления означает отношение числа граждан Российской Федерации, фактически размещенных в коллективных средствах размещения, к численности населения страны.

Среди целевых показателей стратегии последним значится такой, как инвестиции в сферу туризма, рост которых планируется на 200% по отношению к уровню 2017 г. Признавая важнейшую роль привлечения инвестиций в деле развития туристического бизнеса, все же позволим себе не согласиться с включением этого показателя в число целевых. Привлечение инвестиций само по себе не может являться целью, так как

является средством достижения цели, поставленной в стратегии. Полагаем, что привлечение инвестиций должно быть исключено из перечня целевых показателей и обозначено как одно из важнейших направлений достижения цели, объединяющее ряд специфических для этого направления задач. В противном случае следует признать, что, следуя логике разработчиков, мы должны включить в число целевых показателей наряду с инвестициями и показатели иных факторов развития: трудовых, нормативно-правовых, организационных.

Таким образом, цели, поставленные в стратегии развития туристической отрасли, не в полной мере соответствуют требованиям, предъявляемым законодательством. В целом, соответствуя задачам государства в сфере охраны здоровья, обеспечения права на отдых, свободы передвижения и доступа к культурным ценностям, требованиям сбалансированности спроса и предложения, цели в стратегии содержат положения, имеющие характер либо принципов, в соответствии с которыми должно осуществляться развитие туристической отрасли, либо существенных характеристик туризма как вида социально-экономической деятельности. В силу очевидной невозможности сопроводить их целевыми, количественными или качественными показателями эти положения представляют собой декларации, перегружающие определения целей.

Кроме того, отдельные аспекты целевых установок, имеющие важное социальное значение, продекларированы, но не подкреплены соответствующими целевыми показателями, что нивелирует их значение как стратегических целей.

2. О необходимости построения иерархии целей в документах стратегического планирования

Как было показано выше, приведенные в Стратегии-2035 цели носят излишне общий характер. При этом необходимо учитывать то обстоятельство, что туристская отрасль дифференцируется на ряд подотраслей, которые значительно различаются по масштабам и специфике деятельности. И такой общий характер постановки целей порождает риски неопределенности при выработке направлений развития и разработке конкретных задач по каждой из подотраслей. Решением проблемы, как представляется, должна стать декомпозиция целей стратегического развития [1]. С определением целей второго уровня

не должно возникнуть больших проблем, так как в Стратегии-2035 уже содержатся наработки в этом направлении в материалах, характеризующих состояние и перспективы развития различных подотраслей туристического сектора. Так, например, по направлению «Детский туризм» задачей развития объявлено достижение показателя численности детей, отдохнувших в детских оздоровительных лагерях, в 10 млн чел. в год. Ряд важных ориентиров установлен для подотрасли горнолыжного туризма: рост количества граждан, вовлеченных в горнолыжный туризм, рост номерного фонда на горнолыжных курортах, рост числа горнолыжных комплексов и рост рынка горнолыжного туризма в целом. Конкретные ориентиры установлены и по другим отраслям туризма: круизному, экологическому, деловому.

Такая дифференциация целевых установок, безусловно, могла бы явиться важным уточнением стратегических параметров. Но дело в том, что позиционирование этих положений в стратегии не позволяет их признать в качестве целевых элементов стратегического плана. В качестве задач, как их определили разработчики стратегии, они не могут быть приняты, так как с точки зрения Федерального закона «О стратегическом планировании» под задачами понимается «комплекс взаимосвязанных мероприятий, которые должны быть проведены в определенный период времени и реализация которых обеспечивает достижение целей». Из чего очевидно, что формулировки приведенных положений стратегии не соответствуют этому определению. Сформулированы они как цели, то есть представляют собой описание предполагаемого состояния сферы регулирования в данном случае одной из подотраслей туризма, определенное в качестве ориентира для деятельности и характеризующееся показателями. Однако как цели не обозначены и, следовательно, могут не требовать обязательного учета в качестве ориентиров в процессе планирования (см. п. 6 ст. 3 Федерального закона «О стратегическом планировании»).

Полагаем, что целесообразно такого рода положения переформулировать в виде целей и разместить в подразделе «Цели второго уровня». Такой подход не противоречит ни законодательству, ни теории и практике стратегического планирования, но при этом детализирует и конкретизирует целевые ориентиры стратегии, облегчает выработку направлений развития отдельных видов туризма.

В действовавшей ранее Стратегии-2020 направления развития туристической отрасли консолидировались не по видам туризма, а в рамках каждой из поставленных в стратегии задач: «формирование доступной и комфортной туристской среды», «повышение качества и конкурентоспособности туристского продукта Российской Федерации», «усиление социальной роли туризма» и др. Такой подход представляется более последовательным при условии, что общие задачи, поставленные в рамках указанных направлений, детализируются применительно к каждой подотрасли туризма. Однако и здесь было допущено искажение понятий. Указанные разработчиками Стратегии-2020 задачи не могли считаться таковыми по рассмотренной выше причине несовпадения их содержания с требованиями Федерального закона «О стратегическом планировании». Фактически же по смыслу этих положений они представляли собой цели второго уровня при условии сопровождения их количественными или качественными показателями.

Отсутствие декомпозиции целей несет в себе риски неопределенности, снижения внимания участников стратегического планирования. Например, к развитию тех видов туризма, которые в сложившихся социально-экономических условиях нельзя отнести к высокорентабельным, но которые имеют при этом существенное социальное, культурное, воспитательное значение и определены законодательством как приоритетные (социальный, сельский, детский и самодоступный туризм). Если мы обратимся к государственной программе Российской Федерации «Развитие туризма» — главному программному документу, содержащему основные меры по достижению поставленных в Стратегии-2035 целей, то в составляющих ее федеральных проектах обнаружим лишь меры поддержки детского туризма. В сложившейся ситуации риск недостижения такой цели Стратегии-2035, как повышение социальной роли туризма, вполне очевиден. Нельзя исключать и риски прямого игнорирования тех или иных направлений туризма при разработке программных документов.

Таким образом, внедрение в практику стратегического планирования развития туристической отрасли такого инструмента, как декомпозиция целей, позволит более полно и последовательно определять стратегические ориентиры для всех подотраслей туристической индустрии.

3. Трансформация стратегических целей при переходе от целеполагания к программированию

Согласно концептуальным установлениям Федерального закона «О стратегическом планировании» определение целей осуществляется в рамках такого этапа стратегического планирования, как целеполагание, а разработка мероприятий по их достижению — в рамках этапов планирования или программирования. Принцип преемственности и непрерывности, провозглашенный в законе, как и сама логика стратегического планирования, требует последовательности разработки документов стратегического планирования с учетом этапов реализации этих документов. Исходя из этого, документы планирования и программирования должны воспринять поставленные в документах целеполагания цели в качестве ориентиров и предложить систему мер по их достижению. Если стратегия представляет собой обобщающую модель действий, направленных на достижение целей, то механизмом ее реализации является сбалансированная совокупность программно-проектных документов [2, с. 56].

Основным федеральным документом стратегического планирования, содержащим систему мероприятий развития туристической отрасли, является государственная программа Российской Федерации «Развитие туризма» (далее — государственная программа)⁶. Отталкиваясь от приведенных выше законодательных установлений, представляется целесообразным проанализировать, в какой мере цели, определенные в Стратегии-2035, были восприняты данной программой.

Государственной программой предусмотрено достижение следующих основных целей (см. таблицу):

В таблице сопоставление целей выполнено авторами, хотя представляется, что такого рода сопоставление должно быть обязательным элементом государственной программы, так как согласно установленному порядку, цели стратегии служат отправным звеном для разработки мероприятий программы. Кроме того, наличие собственных целей в государственной программе не соответствует порядку стратегического планирования, предусмотренному федеральным

⁶ Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2439 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие туризма» (с изменениями и дополнениями) / ГАРАНТ.РУ <https://www.garant.ru>

Таблица. Сопоставление целей Стратегии-2035 и государственной программы «Развитие туризма»

Table. Comparison of the goals of Strategy-2035 and the state program «Tourism Development»

Цели Стратегии-2035	Основные цели государственной программы «Развитие туризма»
<p>Комплексное развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации за счет создания условий для формирования и продвижения качественного туристского продукта, конкурентоспособного на внутреннем и мировом рынках</p>	<ul style="list-style-type: none"> • обеспечение граждан современной туристской инфраструктурой; • создание и внедрение системы поддержки общественных и предпринимательских инициатив, направленных на развитие внутреннего туризма; • создание сквозной системы финансовой и нефинансовой поддержки, направленной на развитие экспорта туристских услуг; • реализация мероприятий по цифровизации государственного управления в сфере туризма; • усовершенствование государственного управления в сфере туризма; • увеличение числа рабочих мест и повышение кадрового потенциала отечественной туристской отрасли
<p>Усиление социальной роли туризма, увеличение доступности услуг туризма, отдыха и оздоровления для всех жителей Российской Федерации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • создание условий для обеспечения доступности гражданам поездок по стране в условиях комфортной и безопасной транспортной и туристской инфраструктуры; • создание и внедрение цифровых решений, обеспечивающих гражданам доступ к информации о возможностях

Источник: составлено авторами.

законодательством. По определению, данному в Федеральном законе «О стратегическом планировании», «государственная программа Российской Федерации — документ стратегического планирования, содержащий комплекс планируемых мероприятий, взаимовязанных по задачам, срокам осуществления, исполнителям и ресурсам, и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации». В соответствии с законом, приведенные в таблице положения государственной программы следует считать направлениями, объединяющими комплексы задач, а не целями. Тем более, что и формулировки их в подавляющем большинстве, как и рассмотренные выше формулировки целей Стратегии-2035, характеризуют не параметры желаемого состояния, которых следует достичь, а процессы («обеспечение...», «реализация...», «увеличение...» и т.д.).

Первая цель Стратегии-2035 — создание условий для формирования и продвижения качественного, конкурентоспособного туристского продукта. По мнению разработчиков государственной программы, эта цель достигается в рамках таких направлений, как обеспечение граждан современной туристской инфраструктурой и поддержка предпринимательских

и общественных инициатив в сфере развития экспорта туристских услуг.

Первое направление — обеспечение туристской инфраструктурой — является традиционным для государственной стратегии в сфере развития туризма. Начиная с первой государственной программы — федеральной целевой программы «Развитие туризма в Российской Федерации»⁷, поддержка развития туристской инфраструктуры в различных формулировках неизменно присутствует в каждой стратегии, концепции, государственной программе, национальном проекте. Целесообразность именно такого направления государственной поддержки очевидна. С одной стороны, наличие соответствующей инфраструктуры является базовым условием полноценного функционирования туристических объектов, с другой, инфраструктура — наиболее финансовоемкая составляющая расходов при создании туристического продукта и, следовательно, наиболее труднопреодолеваемое препятствие при реализации проектов.

При этом следует отметить, что это направление насколько легко интерпретируемо, настолько же трудно определяемо. В данном случае дело осложняется тем, что различные виды туризма требуют для своего развития создания инфраструктурных

⁷ Постановление Правительства РФ от 26.02.1996 № 177 «О федеральной целевой программе «Развитие туризма в Российской Федерации» / ГАРАНТ.РУ <https://www.garant.ru>

объектов, зачастую совершенно разных типов. Так, в Стратегии-2035 в качестве инструментов развития туризма рассмотрены строительство и реконструкция объектов транспортной инфраструктуры (аэропортов, автомобильных и железнодорожных магистралей, обходов крупных городов, участков водных путей и др.), придорожной инфраструктуры (объектов придорожного сервиса, зон отдыха, кемпингов и др.), непосредственно туристской и туристско-рекреационной инфраструктуры (гостиниц, домов отдыха). Свою специфику имеет также инфраструктура пляжного и спортивного туризма, санаторно-курортного, делового туризма и т.д.

Попытка привязки средств размещения к видам туризма предпринята в статье О. А. Сурановой [5, с. 555]. Наиболее «универсальными» из средств размещения оказались такие классификационные группы, как: «загородные отели, туристские базы, базы отдыха» и «курортные отели, дома и центры отдыха, пансионаты». Из семи принятых в исследовании видов туризма они могут применяться в шести и пяти соответственно. Тем не менее, вариативность средств размещения в пределах каждого вида туризма (за исключением круизного) достаточно высока. Вследствие этого сформулировать единое стратегическое направление, описываемое каким-либо относительно небольшим фиксированным набором целевых показателей, представляется проблематичным. В государственной программе среди основных целевых показателей индикаторы развития инфраструктурного обеспечения туристической отрасли отсутствуют. В качестве показателей, которые характеризуют активность в этом направлении, указаны:

- количество номерного фонда, реконструкция или создание которого будут осуществлены с государственной поддержкой (льготное кредитование);
- количество инфраструктурных объектов, строительство или реконструкция которых будет поддержано путем софинансирования.

Кроме того, при грантовой поддержке различных предпринимательских инициатив, предусмотренной государственной программой, возможно направление этих средств на создание или реконструкцию инфраструктуры.

Однако, как показывает статистика, наращивание номерного фонда за период действия государственной программы происходит гораздо меньшими темпами, чем ранее (см. рис.). Как видно на рисунке, темпы

роста числа введенных в строй коллективных мест размещения в 2021–2022 гг. существенно ниже, чем до пандемии в период 2014–2018 гг. (период действия Стратегии-2020).

Отсутствие в Стратегии-2035 четких целевых установок по развитию туристской инфраструктуры привело к тому, что они отсутствуют и в государственной программе. Между тем этому развитию посвящен целый федеральный проект «Развитие туристической инфраструктуры»⁸. Этот проект предусматривает комплекс мер по увеличению количества номеров в классифицированных средствах размещения, мер поддержки по строительству (реконструкции) объектов обеспечивающей инфраструктуры и др. Но какова конечная цель проекта, как эти мероприятия отразятся на конечных целях государственной программы и Стратегии-2035, остается неясным.

Далее в государственной программе значатся два направления, связанные с поддержкой инициатив, направленных на развитие внутреннего туризма, и на развитие экспорта туристских услуг. И если относительно предпринимательских инициатив смысл показателя не вызывает сомнений (представляет собой количество таких инициатив, поддержанных грантами), то относительно общественных инициатив понимания меньше. В тексте отсутствует указание на то, какая именно поддержка предполагается. Поддержка экспорта туристических услуг вообще не контролируется никаким показателем.

Целевым показателем, сопровождающим направления государственной программы, связанные с развитием цифровых решений и цифровизации государственного управления, является число ключевых показателей развития туристической отрасли, которые могут быть получены в автоматизированном виде. Очевидно, что двух указанных показателей недостаточно для контроля такого масштабного процесса.

Количество новых и обновленных государственных стандартов в сфере туризма является показателем совершенствования государственного управления в сфере туризма — следующего стратегического направления, запланированного в государственной программе.

⁸ Паспорт федерального проекта «Развитие туристической инфраструктуры» // Официальный интернет-портал Правительства Российской Федерации FP_Turisticheskaya_infrastruktura (economy.gov.ru).

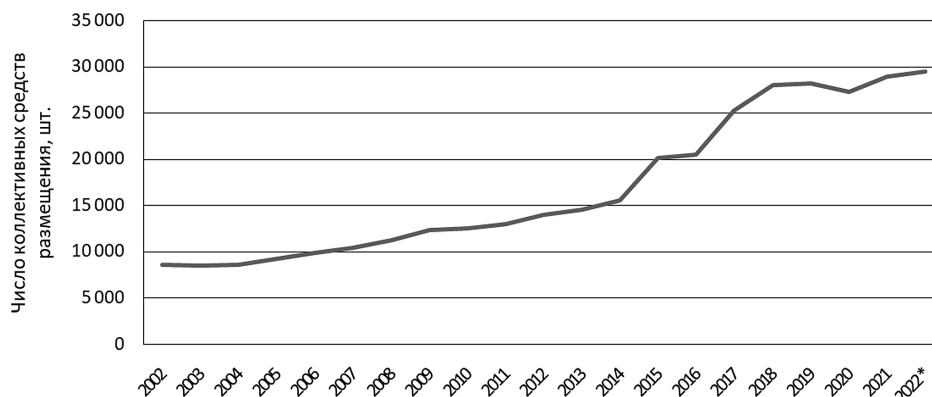


Рис. Динамика ввода в строй коллективных мест размещения

Figure. Dynamics of commissioning of collective locations

Среди ключевых показателей государственной программы имеется показатель объема государственной поддержки ряда событийных массовых мероприятий, что фактически означает установление государственного приоритета на этом направлении. Несмотря на то, что в Стратегии-2035 подобных приоритетов не установлено, Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации»⁹ предусматривает приоритетную поддержку иных видов туризма. Это не вызвало бы вопросов, если бы в государственной программе поддержка событийных массовых мероприятий была бы совмещена с поддержкой тех видов туризма, приоритетная поддержка которых закреплена на законодательном уровне. Однако этого в программе нет. Для устранения противоречий необходимо либо планировать проведение такого рода мероприятий в рамках других государственных программ или проектов (в сфере культуры, спорта), либо закрепить в законодательстве такие приоритеты наравне с уже существующими приоритетами.

Увеличение числа рабочих мест в туристической отрасли и повышение ее кадрового потенциала как стратегическое направление контролируется таким показателем, как средняя численность работников туристской индустрии.

Первая компонента второй стратегической цели — усиление социальной роли туризма — не нашла никакого отражения в государственной программе. Некорректность ее постановки, отсутствие

количественных или качественных критериев, отмеченных выше, привели к тому, что данное положение фактически оказалось только декларацией.

В части обеспечения доступности туристических услуг формулировка направления практически дословно повторяет формулировку цели стратегии. При этом доступность услуг туризма заменена доступностью поездок по стране, что даже с учетом того, что понятие туризма обязательно означает выезд, не вполне корректно, так как поездки могут осуществляться не только в туристических целях. Доступность для граждан поездок должна осуществляться в условиях безопасной и комфортной транспортной и туристической инфраструктуры.

Способствовать росту доступности услуг туризма призвано и такое направление развития, предусмотренное государственной программой, как создание и внедрение цифровых решений, обеспечивающих доступ к информации о туристических услугах. Но контролируется это направление лишь одним показателем — числом посещений Национального туристического портала.

Таким образом, система восприятия государственными программами целей, поставленных в стратегиях, как того требует законодательство о стратегическом планировании, отсутствует. Отдельные цели или их компоненты просто переносятся из стратегии в программу, несмотря на то, что государственные программы как таковые, согласно системе стратегического планирования, не могут содержать целей. При этом в ряде случаев отсутствие конкретики при постановке целей, допущенное в стратегии, приводит

⁹ Федеральный закон от 24.11.1996 №132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) / ГАРАНТ.РУ <https://www.garant.ru>

к отсутствию предложений по достижению такого рода целей в государственной программе и, соответственно, к возникновению риска недостижения этих целей.

В других случаях осуществляется декомпозиция целей, поставленных в стратегии, и выработка направлений и задач по реализации целей второго уровня по отношению к целям, поставленным в стратегии. Но при этом могут допускаться случаи отклонения принятых в государственной программе приоритетов от заданных в стратегии или предусмотренных профильным законодательством, что приведет к возникновению рисков отклонения. Кроме того, цели зачастую ставятся в крайне общем виде и практическую пользу как ориентиры для выработки направлений развития приобретают только при наличии сопровождающих целевых показателей. При этом крайне ограниченный набор показателей не соответствует широте поставленных целей.

Заключение

Сложившаяся система целеполагания в государственном стратегическом планировании развития туристической отрасли содержит в себе следующие риски:

Риск недостижения отдельных целей связан с декларативностью их формулировок, отсутствием подкрепляющих целевых показателей. Кроме того, в ряде случаев формулировки представляют собой не описание желаемой целевой ситуации, а положения, имеющие характер либо принципов, в соответствии с которыми должно осуществляться развитие туристической отрасли, либо существенных характеристик туризма как вида социально-экономической деятельности и не могущие поэтому являться целью.

Широкая постановка целей при отсутствии их декомпозиции и адекватного набора целевых показателей несет в себе *риски неопределенности*, снижения внимания участников стратегического планирования к развитию отдельных видов туризма, отличающихся наиболее социальными, чем экономическими эффектами.

В силу отсутствия четко разработанного механизма восприятия государственными программами целей, поставленных в стратегиях, возникает *риск игнорирования* отдельных стратегических целей при разработке программных документов, что приводит к отсутствию мер по их достижению. По этой же причине возможен *риск отклонения* принятых в государственной

программе приоритетов от приоритетов, заданных в стратегии или предусмотренных законодательством о развитии туризма.

Для решения указанных проблем необходима методологическая модификация основных процессов целеполагания, формулирования целей и транслирования их в документы программирования. Стратегические цели должны быть очищены от декларативных компонентов. Внедрение в практику стратегического планирования развития туристической отрасли такого инструмента, как декомпозиция целей по видам туризма, позволит более полно и последовательно определять стратегические ориентиры для всех подотраслей туристической индустрии. Стратегические цели (с учетом их декомпозиции) должны обязательно транслироваться в государственные программы и проекты как обязательные элементы, являющиеся отправными точками в логической последовательности разработки систем мероприятий по их достижению.

Список источников [References]

1. Асташева Е. Д. Декомпозиция целей как основа стратегии развития города // Развитие территорий. 2018. № 2 (12). С. 66–72. <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2018-2-66-72> [Astasheva E. D. Goals decomposition as the basis of the city development strategy // Territory Development. 2018;(2):66–72. (In Russ.) <https://doi.org/10.32324/2412-8945-2018-2-66-72>]
2. Кострюкова О. Н. Стратегическое управление развитием туризма в регионе: проблемы становления теории и практики // Экономика и управление. 2011. № 10 (72). С. 55–58 [Kostryukova O. N. Tourism development strategic management in a region: problems of theory and practice establishment // Economics and Management. 2011;(10):55–58. (In Russ.)]
3. Кривошеева Т. М. Государственная политика Российской Федерации в сфере туризма: совершенствование и расширение инструментария // Современные проблемы сервиса и туризма. 2020. Т. 14. № 1. С. 24–34. <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2020-10103> [Krivosheeva T. M. State tourism policy of the Russian Federation: the tool improvement and extension // Service and Tourism: Current Challenges. 2020;14(1):24–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/1995-0411-2020-10103>]

4. Полякова Т. А., Афиногенов Д. А. Роль стратегического планирования в совершенствовании системы государственного управления в Российской Федерации // Вестник Академии права и управления. 2016. № 4(45). С. 11–18 [Polyakova T. A., Afinogenov D. A. The role of strategic planning in improving public administration system in the Russian Federation // Bulletin of the Academy of Law and Management. 2016;(4):11–18. (In Russ.)]
5. Суранова О. А. Дифференцированный подход к осуществлению государственной финансовой поддержки современных средств размещения туристов в Российской Федерации // Известия Байкальского государственного университета. 2022. Т. 32. № 3. С. 550–561. [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2022.32\(3\).550-561](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2022.32(3).550-561) [Suranova O. A. Differentiated approach to the provision of state financial support measures for modern tourist accommodation facilities in the Russian Federation // Bulletin of Baikal State University. 2022;32(3):550–561. (In Russ.)] [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2022.32\(3\).550-561](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2022.32(3).550-561)
6. Шпакова Р. Н. Стратегии социально-экономического развития регионов: проблемы разработки и нормативно-правового регулирования // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. 2018. № 4. С. 41–49. [Shpakova R. N. Strategies of social and economic development of regions: problems of development and legal regulation // Actual Problems of Socio-Economic Development of Russia. 2018;(4):41–49. (In Russ.)]
7. Mayaka MA, Prasad H. Tourism in Kenya: An analysis of strategic issues and challenges. *Tourism Management Perspectives*. 2012;1:48–56. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2011.12.008>
8. Osipova, Y., Kazmina, L. (2023). Legal Basis of Regulation and Prospects for State Support of Tourism Activities in Russia. In: Beskopylny, A., Shamtsyan, M., Artiukh, V. (eds) XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”. INTERAGROMASH 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 574. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5_328
9. Tribe J. *Strategy for tourism*. Goodfellow Publishers Ltd, Oxford, 2016. 280 p.
10. Valente FJ, Dredge D, Lohmann G. Leadership and Governance in Regional Tourism. *Journal of Destination Marketing & Management*. 2015;4(2):127–136. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2015.03.005>
11. Wang C. Xu. H. The role of local government and the private sector in China’s tourism industry. *Tourism Management*. 2014;45(C):95–105. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.03.008>

Сведения об авторах

Шпакова Раиса Николаевна: кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры регионального управления и национальной политики, доцент кафедры туризма, гостеприимства и креативных индустрий, Московский государственный институт международных отношений

Количество публикаций: 87

Область научных интересов: стратегическое планирование, региональная экономика, природопользование

Researcher ID: B-1631-2018

Scopus Author ID: 57203455617

ORCID: 0000-0002-9916-0113

Контактная информация:

Адрес: 119454, г. Москва, проспект Вернадского, 76
production2003@mail.ru

Городецкий Дмитрий Игоревич: доктор экономических наук, профессор, научный руководитель кафедры регионального управления и национальной экономики, Московский государственный институт международных отношений

Количество публикаций: 37

Область научных интересов: государственное и муниципальное управление, стратегическое планирование

ORCID: 0000-0002-3052-1371

Контактная информация:

Адрес: 119454, г. Москва, проспект Вернадского, 76
gorod1949@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 28.03.2024

Одобрена после рецензирования: 20.05.2024

Принята к публикации: 22.05.2024

Дата публикации: 30.08.2024

The article was submitted: 28.03.2024

Approved after reviewing: 20.05.2024

Accepted for publication: 22.05.2024

Date of publication: 30.08.2024

Практика анализа риска в задачах надежности поставок природного газа с ценными компонентами на газоперерабатывающие и газохимические комплексы. Часть 1. Стохастическое моделирование

**Демкин И.В.,
Ковалев С.А.,
Митченко А.А.,**
Газпром ВНИИГАЗ,
142717, Россия,
Московская обл.,
г.о. Ленинский, п. Развилка,
ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1.

Шевченко А.В.*,
ЦНИИИ ИВ
Минобороны России,
143432, Россия,
Московская обл.,
г.о. Красногорск, рп Нахабино,
ул. Карбышева, д. 2

Никонов И.М.,
МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, Россия, г. Москва,
Ленинские горы, д. 1

Аннотация

В обеспечении надежности технологической цепочки поставок природного газа с ценными компонентами на газоперерабатывающие и газохимические комплексы (далее — ГПиГХК) большое значение отводится исследованию неопределенности при добыче и подготовке газа к магистральному транспорту. Учитывая, что снижение добычных возможностей участков месторождений (промыслов) сырьевой базы ГПиГХК по разным причинам (факторам неопределенности) может приводить к неэффективным режимам работы технологических линий переработки газа на комплексе, возможной остановке производства и большим экономическим ущербам, исследования надежности поставок газа количественными методами, в частности с помощью математического моделирования, являются актуальными. В первой части статьи приводятся методический подход и разработанная авторами динамическая модель прогнозирования недопоставок объемов газа с участков месторождений. В основу методического подхода к количественной оценке возможных недопоставок газа кладется понимание того, что реализации факторов неопределенности, связанные с добычей требуемых объемов газа с различных участков месторождений и получением газа сепарации с требуемым содержанием ценного компонента на установках комплексной подготовки газа к магистральному транспорту, носят стохастический характер. В рамках разработанной динамической модели объединены: вероятностная модель изменения объемов добычи газа и содержания ценного компонента в нем по участкам месторождений сырьевой базы; вероятностная модель аварий на объектах добычи газа; вероятностная модель задержки сроков нового строительства, проведения ремонтных работ и работ по реконструкции объектов добычи газа. Представлены структура и математический аппарат разработанной динамической модели прогнозирования объемов недопоставок газа. Во второй части статьи приведены результаты исследования риска недопоставок этансодержащего газа на один из возможных ГПиГХК по разработанной динамической модели.

Ключевые слова: стохастический процесс; анализ риска; моделирование; вероятность; газоперерабатывающий комплекс; надежность поставок; природный газ.

Для цитирования: Демкин И.В., Ковалев С.А., Митченко А.А., Шевченко А.В., Никонов И.М. Практика анализа риска в задачах надежности поставок природного газа с ценными компонентами на газоперерабатывающие и газохимические комплексы. Часть 1. Стохастическое моделирование // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 49–67.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Risk Analysis Practice for Reliability of Supply of Natural Gas with Valuable Components to Gas Processing and Gas Chemical Complexes. Part 1. Stochastic Modeling

Igor V. Demkin,
Sergey A. Kovalev,
Anton A. Mitchenko,

Gazprom VNIIGAZ,
Gazovikov str., 15/1, Razvilka,
Moscow reg., 142717, Russia

Andrey V. Shevchenko*,

Central Research Test Institute
of Engineering Troops Ministry
of Defense of the Russian
Federation,

Karbyshv str., 2, Nakhbino,
Moscow Region, Krasnogorsk
District, 143432, Russia,

Igor M. Nikonov,

Lomonosov Moscow State
University

Leninsky Gory, 1, Moscow,
119991, Russia

Abstract

In ensuring the reliability of the process supply chain of natural gas with valuable components for gas processing and gas chemical complexes (hereinafter referred to as GP&GCC), the study of uncertainty in the production and preparation of gas for trunk transport is of great importance. Considering that the decrease in production capacity of the fields of the GP&GCC raw material base due to various reasons (uncertainty factors) can lead to inefficient operation of gas processing lines at the complex, possible production shutdown and large economic damage, studies of the reliability of gas supplies by quantitative methods, in particular using mathematical modeling, are relevant. The first part of the article provides a methodological approach and a dynamic model developed by the authors for predicting the shortfall in gas volumes from field areas. The methodological approach to quantifying potential undersupply of gas is based on the understanding that the realization of uncertainty factors associated with the production of required volumes of gas from different areas of the fields and the production of separation gas with the required content of a valuable component in the plants of integrated gas preparation for trunk transport are stochastic in nature.

Keywords: stochastic process; risk analysis; modeling; probability; gas processing complex; supply reliability; natural gas.

For citation: Demkin I.V., Kovalev S.A., Mitchenko A.A., Shevchenko A.V., Nikonov I.M. Risk analysis practice for reliability of supply of natural gas with valuable components to gas processing and gas chemical complexes. Part 1. Stochastic modeling // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):49–67. (In Russ.).

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Общая структура динамической модели прогнозирования объемов недопоставок газа

2. Математический аппарат динамической модели прогнозирования объемов недопоставок газа

Заключение

Список источников

Введение

Газоперерабатывающий и газохимический комплекс — это промышленное предприятие, осуществляющее переработку природного или попутного газа, в котором присутствуют ценные компоненты (например: сероводород, гелий, этан, пропан, газовый конденсат), с целью получения на комплексе газохимической продукции с высокой добавленной стоимостью. Основным требованием к поставляемому на комплекс газу является высокое содержание ценных компонентов, обуславливающее экономическую выгоду всей цепочки технологических процессов по добыче и подготовке газа, транспортировке его на ГПИГХК и экономически эффективной работы перерабатывающих, в том числе газохимических, мощностей. Как и любая экономическая деятельность, переработка природного или попутного газа подвержена рискам различной природы. Риски недопоставок требуемых объемов газа, риски недостаточного содержания в нем ценных компонентов и, наконец, риски срыва или несвоевременности его поставок обуславливают возможность возникновения неблагоприятных событий, приводящих к снижению эффективности работы технологических линий переработки газа, остановке производства по выпуску газохимической продукции и большим экономическим ущербам. Поэтому исследование факторов неопределенности, влияющих на надежность поставок газа на ГПИГХК, на основе методологии анализа риска с целью выработки решений по управлению рисками недопоставок газа является актуальной научной проблемой. Эффективным инструментом в таких исследованиях является математическое моделирование. Например, в контексте анализа риска и управления цепями поставок рассматривается, как правило, моделирование риска недопоставок. Исследованиям в данном направлении посвящено множество работ. Так, в работах [1, 2] обсуждается методология оценки рисков в цепях поставок и дается обзор применяемых методов анализа рисков. Обзор подходов к оценке рисков поставок природного газа можно найти также в работе [3], включающей, помимо этого, качественный анализ и ранжирование рисков поставок газа на основе метода анализа иерархий. Основным инструментом описания поставок природного газа являются сетевые модели, которые позволяют решать, в том числе, задачи оптимизации направления поставок. При этом возникающие в процессе поставок риски могут быть оценены количественно с помощью

различных методов: от анализа чувствительности до имитационного моделирования. Возможность возникновения аварий на объектах добычи и транспорта газа многими исследователями рассматривается как один из основных факторов, определяющих надежность поставок природного газа [4]. Статистические характеристики рисков событий, таких как аварии и инциденты, могут быть оценены на основе моделей функционирования отдельных элементов газотранспортной сети [5, 6]. Риски поставок природного газа, связанные с задержками ввода объектов газотранспортной сети, рассмотрены в обзоре [7]. Пример количественной модели риска задержки на основе регрессионного анализа приведен в работе [8]. В работах [9, 10] с помощью методов линейного программирования исследуется зависимость эффективности контрактов поставок продукции на энергетическом рынке от механизма начисления штрафов за недопоставки. В серии работ [11, 12] рассмотрена сетевая модель поставок природного газа, позволяющая минимизировать недопоставки газа путем перераспределения поставок. В работе [13] для идентификации и оценки операционных рисков добычи газа в нефтегазовом холдинге предложен метод нисходящего анализа. И все же, из приведенного материала видно, что в методическом обеспечении и в плане математического моделирования вопросы исследования рисков недопоставок газа с учетом технологической цепочки добычи и подготовки газа к транспорту на ГПИГХК остались освещенными в меньшей степени. Восполняя имеющийся пробел, авторами разработана математическая модель в стохастической постановке для исследования факторов неопределенности, влияющих на надежность поставок газа с ценными компонентами на ГПИГХК (часть 1), и показаны особенности использования математической модели и инструментов анализа риска для оценки надежности поставки этансодержащего газа на один из возможных ГПИГХК (часть 2).

1. Общая структура динамической модели прогнозирования объемов недопоставок газа

Методический подход к количественной оценке возможных объемов недопоставок газа на ГПИГХК построен на принятии предположения, что процессы, связанные с добычей требуемых объемов газа с различных участков месторождений и получением на выходе

с установки комплексной подготовки газа к транспорту (УКПГ) газа сепарации с требуемым содержанием ценного компонента, имеют факторы неопределенности и носят стохастический характер. В качестве основных факторов неопределенности, влияющих на объемы недопоставок газа на ГПиГХК, выделены:

- геолого-технологические факторы, влияющие на изменение объемов добычи газа и содержание ценного компонента в нем, по месторождениям (залежам) сырьевой базы;
- аварии на объектах добычи газа;
- задержки сроков нового строительства, проведения ремонтных работ и работ по реконструкции объектов добычи газа.

По выделенным факторам неопределенности и соответствующим им, стохастическим процессам разработаны:

- вероятностная модель изменения объемов добычи газа по месторождениям (залежам) сырьевой базы;
- вероятностная модель аварий на объектах добычи газа;
- вероятностная модель задержки сроков нового строительства, проведения ремонтных работ и работ по реконструкции объектов добычи газа.

Эти вероятностные модели объединены в рамках единой динамической модели оценки объемов

недопоставок газа на ГПиГХК по годам поставки газа (рис. 1). Разработка данной модели выполнена на основе алгебры случайных величин теории вероятностей [14], позволяющей получать математически точные модели в отличие от имитационного моделирования стохастических процессов.

В динамической модели используется следующая принципиальная схема добычи, сбора и подготовки к транспорту газа с промыслов (рис. 2).

Объемы добычи газа со скважин участка промыслов направляются через систему газопроводов-шлейфов (ГШ) сборной сети данного участка к конкретной УКПГ, где из поступающего сырья от скважин выделяется газ сепарации, который соответствующим образом готовится к магистральной транспортировке. Подготовленный к транспорту газ через газопровод подключения (ГП) направляется в газосборный межпромысловый коллектор для подачи на газоизмерительную станцию (ГИС) и далее на головную компрессорную станцию (ГКС). Предполагается, что структура системы сбора и подготовки к транспортировке газа является древовидной: каждая скважина поставляет газ только на один газопровод-шлейф, каждый газопровод-шлейф связан только с одной УКПГ, УКПГ в каждый период времени поставляет газ только по одному направлению



Рис. 1. Структура динамической (вероятностной) модели прогнозирования объемов недопоставок газа на ГПиГХК

Figure 1. Structure of dynamic (probabilistic) model for prediction of gas underdelivery volumes at GP&GCC

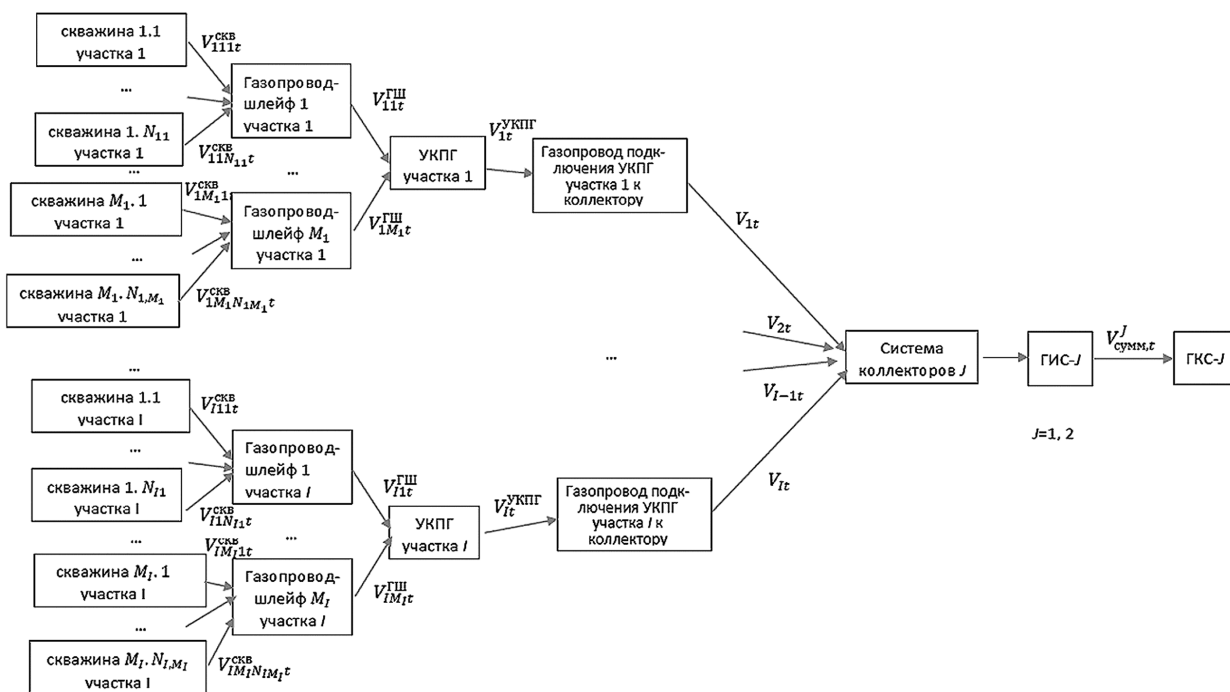


Рис. 2. Принципиальная схема добычи, сбора и подготовки к транспорту газа с промыслов

Figure 2. Flow chart of gas production, collection and preparation to transport from fields

(т.е. через один из коллекторов на конкретную ГИС и ГКС).

Основными неопределенностями, обуславливающими отклонение фактических объемов поставок газа, количества и содержания ценного компонента в газе от запланированных / проектных значений, являются:

- геолого-технологические неопределенности добычи газа, связанные с наблюдаемыми отклонениями фактических объемов добычи газа сепарации на конкретном участке добычи газа от запланированных / проектных значений, вызванными, например, неверной оценкой производительности скважин конкретного участка промысла по газу сепарации (риск объемов добычи газа сепарации);
- геолого-технологические неопределенности, связанные с отклонениями содержания ценного компонента в газе сепарации от проектных значений, а также обусловленные погрешностями измерительных приборов и процедур проведения измерений по компонентному составу газа (риск содержания ценного компонента);
- неопределенность срока ввода объектов в эксплуатацию после завершения строительства / реконструкции объектов промыслов (риск задержки

сроков строительства / реконструкции): скважин, газопроводов-шлейфов, УКПГ, газопроводов подключения к коллектору и ГИС;

- неопределенности продолжительности периода восстановления после аварий (риск аварий) объектов промыслов: скважин, газопроводов-шлейфов, УКПГ, газопроводов подключения к коллектору и ниток коллектора.

Воздействие факторов неопределенностей на снижение объемов поступающего на ГПиГХК газа / ценного компонента в газе предполагается независимым друг от друга и независимым по времени. Влияние факторов неопределенностей носит рисковый характер и проявляется мультипликативно, а именно, реализация каждого фактора неопределенности сокращает запланированный / прогнозируемый объем поставляемого газа на некоторую случайную долю. В соответствии с центральной предельной теоремой теории вероятностей [14] итоговые объемы поставок газа и ценного компонента ($V_t^Г$ и $V_t^{ЦК}$), являющиеся результатом взаимодействия многих независимых мультипликативных случайных факторов, можно считать случайными величинами с логнормальным вероятностным распределением. Содержание ценного

компонента в газе, как отношение данных логнормальных случайных величин, также распределено по логнормальному закону.

Разработанная динамическая модель недопоставок газа на ГПиГХК позволяет выполнить по годам количественную оценку рисков нарушения контрактных условий поставок газа на ГПиГХК, а именно, оценить вероятность нарушения в году t контрактных обязательств по объему поставляемого газа, процентному содержанию и массе ценного компонента, например, этана.

Входными данными динамической модели являются:

1) структура системы сбора и подготовки к транспортировке газа: число участков, количество газопроводов-шлейфов и скважин на участках, даты ввода объектов добычи, протяженность газопроводов и др.;

2) динамика планируемых / прогнозируемых объемов поставок газа, например, в виде детерминированной модели поставок газа по годам;

3) данные проектов (контрактов) по поставкам газа на ГПиГХК;

4) выбранные сценарии развития негативных событий;

5) статистические параметры (ожидаемое значение и среднее квадратичное отклонение) факторов неопределенности:

- параметры случайного процесса, связанного с геолого-технологическими неопределенностями, влияющими на объемы добычи газа;
- параметры случайного процесса, связанного с задержкой строительства (реконструкции) объектов добычи газа;
- параметры случайного процесса, связанного с геолого-технологическими неопределенностями, влияющими на содержание ценного компонента в газе;
- параметры случайного процесса продолжительности восстановления функционирования объектов добычи газа после аварий.

Основными выходными данными разработанной динамической модели являются:

- ожидаемые значения и доверительные интервалы объемов поставок газа на ГПиГХК, содержания и количества ценного компонента по годам;
- ожидаемые значения и доверительные интервалы недопоставок газа на ГПиГХК, а также отклонения содержания ценного компонента по годам;
- вероятности нарушения контрактных обязательств по объему поставок газа на ГПиГХК,

содержанию и количеству ценного компонента по годам.

Расчет по динамической модели производится следующим образом. Сначала в соответствии с детерминированной моделью объемов поставок газа сепарации на ГПиГХК составляется детерминированный прогноз объемов поставок газа и содержания ценного компонента по участкам месторождений и годам поставок, в том числе с учетом периодов падающей добычи. Далее последовательно добавляются факторы неопределенности и пересчитываются математическое ожидание и дисперсия объемов поставок газа с учетом добавленных факторов. Факторы вводятся в динамическую модель в следующем порядке:

а) геолого-технологические неопределенности добычи газа;

б) риск задержки ввода в эксплуатацию скважин и риск аварии на скважинах;

в) риск задержки ввода в эксплуатацию газопроводов-шлейфов и риск аварии на газопроводах-шлейфах;

г) риск задержки ввода УКПГ и риск аварии на УКПГ;

д) риск задержки ввода в эксплуатацию газопровода подключения и риск аварии на газопроводе подключения;

е) риск аварии в системе коллекторов;

ж) риск задержки ввода в эксплуатацию ГИС.

Следующим шагом расчета является оценка по полученным статистическим параметрам объемов поставок газа и колебаний содержания ценного компонента в нем параметров вероятностного распределения (математического ожидания и дисперсии) массы поставляемого на ГПиГХК ценного компонента.

В конце расчета вычисляются следующие результирующие стохастические показатели:

- объемы поставок газа на ГПиГХК под риском ($P=10\%$),

- содержание ценного компонента в газе, поставляемого на ГПиГХК под риском ($P = 10\%$),

- штрафные объемы недопоставок газа на ГПиГХК под риском ($P = 90\%$),

- штрафная масса недопоставленного на ГПиГХК ценного компонента под риском ($P = 90\%$),

- вероятности нарушения контрактных обязательств.

2. Математический аппарат динамической модели прогнозирования объемов недопоставок газа

Математический аппарат динамической модели прогнозирования объемов недопоставок газа сгруппирован по следующим блокам:

- условные обозначения;
- основные формулы модели;
- формулы для учета влияния факторов неопределенности на объемы поставок газа и ценного компонента;
- формулы для расчета показателей вероятностного распределения (математического ожидания и дисперсии) объемов поставок газа на ГПиГХК и массы ценного компонента;
- формулы для расчета показателей вероятностного распределения содержания ценного компонента;
- формулы для расчета вероятностей невыполнения контрактных обязательств по поставкам газа на ГПиГХК: по объему газа, массе и содержанию ценного компонента;
- вероятностная модель изменения объемов добычи газа и содержания ценного компонента в нем по месторождениям (залежам) сырьевой базы;
- вероятностная модель оценки влияния аварий на объектах добычи газа на изменения объемов газа и содержания ценного компонента в газе;
- вероятностная модель влияния задержек сроков нового строительства, проведения ремонтных работ и работ по реконструкции объектов добычи газа на изменения объемов газа и содержания ценного компонента в газе;
- модель выбора рационального варианта компенсирующих мероприятий.

Блок «Условные обозначения»

В математической модели прогнозирования объемов недопоставок газа на ГПиГХК используются следующие обозначения.

1) Индексы:

J — направление поставок (например, $J = 1$ для поставок газа на ГПиГХК № 1, и $J = 2$ для поставок газа на ГПиГХК № 2);

I — число участков промыслов;

M_i — число газопроводов-шлейфов сборной сети i -го участка, $1 \leq i \leq I$;

N_{im} — число скважин, подключаемых к m -му газопроводу-шлейфу сборной сети i -го участка, $1 \leq i \leq I$, $1 \leq m \leq M_i$.

2) Объемы:

$V_{\text{сумм}, t}^J$ — суммарный возможный объем поставок газа на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J ;

$V_{\text{недопост}, t}^J$ — суммарный возможный объем недопоставок газа на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J ;

$V_{\text{колл}, t}^J$ — возможное значение объема поставок газа через систему коллекторов на ГИС в период времени t по направлению поставок J ;

V_{it} — возможное значение объема поставок газа через газопровод подключения УКПП i -го участка на коллектор в период t ;

$V_{it}^{\text{УКПП}}$ — возможное значение объема поставок газа через УКПП i -го участка на газопровод подключения к коллектору в период t ;

$V_{imt}^{\text{ГШ}}$ — возможное значение объема газа сепарации, относящегося к поставкам через m -й газопровод — шлейф i -го участка на вход УКПП участка в период t ;

$V_{imnt}^{\text{СКВ}}$ — возможное значение объема газа сепарации, относящегося к поставкам с n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, на газопровод — шлейф в период t ;

$V_{imnt}^{\text{доб}}$ — возможное значение объема газа сепарации, относящегося к добыче на n -й скважине, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t ;

$V_{imnt}^{\text{база}}$ — прогнозный объем газа сепарации на участке, приходящийся на n -ю скважину, подключаемую к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, при отсутствии реализованных рисков ситуаций;

$V_{\text{сумм}, t}^{\text{ЦК}, J}$ — суммарный возможный объем поставок ценного компонента на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J ;

$V_{it}^{\text{ЦК}}$ — возможное значение объема поставок ценного компонента через газопровод подключения УКПП i -го участка на коллектор в период t .

3) Масса:

$M_{\text{сумм}, t}^{\text{ЦК}, J}$ — суммарная возможная масса поставок ценного компонента на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J ;

$M_{\text{недопост}, t}^{\text{ЦК}, J}$ — суммарная возможная масса недопоставок ценного компонента на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J .

4) Содержание:

$C_{\text{сумм}, t}^{\text{ЦК}, J}$ — возможное содержание ценного компонента в газе на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J ;

$C_{недопост, t}^{ЦК, J}$ — суммарное возможное отклонение от предусмотренного контрактом содержания ценного компонента в газе на ГПиГХК ($C_{контр, t}^J$) в период времени t по направлению поставок J ;

$C_{it}^{ЦК}$ — возможное содержание ценного компонента в газе сепарации на i -м участке в период t .

5) Доли снижения поставок:

$V_t^{вв. ГИС, J}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа на ГПиГХК в период t по направлению поставок J в результате задержки сроков завершения строительства / реконструкции ГИС;

$V_t^{ав. колл}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа через систему коллекторов на ГИС в период t в результате аварии на системе коллекторов;

$V_{it}^{вв. ГП}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа через газопровод подключения УКПГ i -го участка на коллектор в период t в результате задержки сроков завершения строительства / реконструкции газопровода подключения УКПГ участка к коллектору;

$V_{it}^{ав. ГП}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа через газопровод подключения УКПГ i -го участка на коллектор в период t в результате аварии на газопроводе подключения УКПГ участка к коллектору;

$V_{it}^{вв. УКПГ}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа с УКПГ i -го участка на газопровод подключения к коллектору в период t в результате задержки сроков завершения строительства / реконструкции УКПГ участка;

$V_{it}^{ав. УКПГ}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа с УКПГ i -го участка на газопровод подключения к коллектору в период t в результате аварии на УКПГ участка;

$V_{imt}^{вв. ГШ}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа через m -й газопровод — шлейф сборной сети i -го участка на вход УКПГ участка в период t в результате задержки сроков завершения строительства / реконструкции участков газопровода — шлейфа;

$V_{imt}^{ав. ГШ}$ — доля снижения поставок объема газа через m -й газопровод — шлейф сборной сети i -го участка на вход УКПГ участка в период t в результате аварии на газопроводе — шлейфе;

$V_{imnt}^{вв. скв}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа с n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t в результате задержки сроков ввода скважины в эксплуатацию после строительства;

$V_{imnt}^{ав. скв}$ — возможное значение доли снижения объема поставок газа с n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t в результате аварии на скважине.

б) Случайные величины, характеризующие реализацию факторов неопределенности:

$I_{ГИС, J}^{ГИС, J}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение задержки завершения строительства ГИС по направлению поставок, безразмерная величина;

$I_t^{ав. колл}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение аварии в системе коллекторов в период t , безразмерная величина;

$I_i^{вв. ГП}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение задержки сроков завершения строительства / реконструкции газопровода подключения УКПГ i -го участка к коллектору, безразмерная величина;

$I_{it}^{ав. ГП}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение аварии на газопроводе подключения УКПГ i -го участка к коллектору в период t , безразмерная величина;

$I_i^{вв. УКПГ}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение задержки сроков завершения строительства / реконструкции УКПГ i -го участка, безразмерная величина;

$I_{it}^{ав. УКПГ}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение аварии на УКПГ i -го участка в период t , безразмерная величина;

$I_{im}^{вв. ГШ}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение задержки сроков завершения строительства / реконструкции участков m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка, безразмерная величина;

$I_{imt}^{ав. ГШ}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая наступление аварии на участке m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка в период t , безразмерная величина;

$I_{imnt}^{вв. скв}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая возникновение задержки сроков ввода в эксплуатацию n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, безразмерная величина;

$I_{imnt}^{ав. скв}$ — случайная величина Бернулли, характеризующая наступление аварии на n -й скважине, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t , безразмерная величина.

7) Случайные величины, характеризующие масштаб реализации факторов неопределенности:

$X_{imnt}^{доб}$ — возможное относительное отклонение объема газа сепарации, относящегося к добыче на n -й скважине, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t от прогнозного значения вследствие геолого-технологических неопределенностей, безразмерная величина;

$X_{iGC,J}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение длительности задержки строительства ГИС по направлению поставок J , месяц;

$X_{iав.колл}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности устранения последствий аварии на системе коллекторов, месяц;

$X_i^{вв.ГП}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности задержки строительства / реконструкции газопровода подключения УКПГ i -го участка к коллектору, месяц;

$X_i^{ав.ГП}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности устранения последствий аварии на газопроводе подключения УКПГ i -го участка к коллектору, месяц;

$X_i^{вв.УКПГ}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности задержки строительства / реконструкции УКПГ i -го участка, месяц;

$X_i^{ав.УКПГ}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности устранения последствий аварии на УКПГ i -го участка, месяц;

$X_{im}^{вв.ГШ}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности задержки строительства / реконструкции участков m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка, месяц;

$X_{im}^{ав.ГШ}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности устранения последствий аварии на участках m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка, месяц;

$X_{imn}^{вв.скв}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности задержки сроков ввода в эксплуатацию n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, месяц;

$X_{imn}^{ав.скв}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение продолжительности устранения последствий аварии на n -й скважине, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, месяц;

$X_{it}^{ЦК}$ — случайная величина, характеризующая вероятностное распределение содержания ценного компонента в газе i -го участка, в период t , моляр. доля, %.

8) Планируемые даты ввода объектов:

$t_{iGC,J}$ — плановая дата завершения строительства ГИС по направлению поставок J , число.месяц.год;

$t_i^{вв.ГП}$ — плановая дата завершения строительства / реконструкции газопровода подключения УКПГ i -го участка к коллектору, число.месяц.год;

$t_i^{вв.УКПГ}$ — плановая дата завершения строительства / реконструкции УКПГ i -го участка, число.месяц.год;

$t_{im}^{вв.ГШ}$ — плановая дата завершения строительства / реконструкции участков m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка, число.месяц.год;

$t_{imn}^{вв.скв}$ — плановая дата ввода в эксплуатацию n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, число.месяц.год.

9) Параметры случайных величин:

$P_{iGC,J}$ — вероятность возникновения задержки завершения строительства ГИС по направлению поставок J , безразмерная величина;

$P_i^{ав.колл}$ — вероятность возникновения аварии на системе коллекторов в период t , безразмерная величина;

$P_i^{вв.ГП}$ — вероятность возникновения задержки сроков завершения строительства / реконструкции газопровода подключения УКПГ i -го участка к коллектору, безразмерная величина;

$P_{it}^{ав.ГП}$ — вероятность возникновения аварии на газопроводе подключения УКПГ i -го участка к коллектору в период t , безразмерная величина;

$P_i^{вв.УКПГ}$ — вероятность возникновения задержки сроков завершения строительства / реконструкции УКПГ i -го участка, безразмерная величина;

$P_{it}^{ав.УКПГ}$ — вероятность возникновения аварии на УКПГ i -го участка в период t ;

$P_{im}^{вв.ГШ}$ — вероятность возникновения задержки сроков завершения строительства / реконструкции участков m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка, безразмерная величина;

$P_{imt}^{ав.ГШ}$ — вероятность возникновения аварии на участке m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка в период t , безразмерная величина;

$P_{imnt}^{вв.скв}$ — вероятность возникновения задержки сроков ввода в эксплуатацию n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, безразмерная величина;

$P_{imnt}^{ав.скв}$ — вероятность возникновения аварии на n -й скважине, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t , безразмерная величина.

10) Параметры участков:

$T_i^{экспл}$ — дата ввода i -го участка в эксплуатацию, число.месяц.год;

$Q_{it}^{\Gamma, J}$ — проектный объем поставок газа на ГПиГХК с i -го участка в период t по направлению J в соответствии с детерминированной моделью объемов поставок газа, куб. м;

$n_{it}^{скв}$ — ожидаемый по проекту фонд действующих скважин i -го участка в период t , ед.;

$n_{it}^{вв.скв}$ — ожидаемый по проекту фонд скважин i -го участка, вводимых в период t , ед.;

$L_{im}^{\Gamma\Pi}$ — протяженность m -го газопровода — шлейфа сборной сети i -го участка, км;

$L_i^{\Gamma\Pi}$ — протяженность газопровода подключения i -го участка, км.

11) Параметры объектов:

$\lambda^{\Gamma\Pi}$ — удельная частота аварий для газопровода — шлейфа сборной сети, 1/(км·год);

$\lambda^{\Gamma\Pi}$ — удельная частота аварий для газопровода подключения, 1/(км·год);

$\lambda^{колл}$ — удельная частота аварий в системе коллекторов, 1/(км·год);

$\lambda^{УКПГ}$ — удельная частота аварий на УКПГ на одной линии, 1/(линия·год);

$\lambda^{скв}$ — удельная частота аварий на скважине, 1/(скв.·год);

$L^{колл}$ — протяженность системы коллекторов, км;

$n_{УКПГ}^{лин}$ — число линий на УКПГ, ед.;

$\delta^{колл}$ — коэффициент остаточной средней производительности коллекторов при аварии, безразмерная величина;

$\gamma^{УКПГ}$ — удельный объем недопоставок газа при задержке ввода УКПГ, безразмерная величина.

12) Параметры проектов (контрактов):

$V_{контр, t}^{\Gamma, J}$ — предусмотренный проектом (контрактом) объем поставок газа на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J , куб. м;

$M_{контр, t}^{\PiК, J}$ — предусмотренная проектом (контрактом) масса поставок ценного компонента на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J , тонн;

$C_{контр, t}^J$ — предусмотренное проектом (контрактом) содержание ценного компонента в газе на ГПиГХК в период времени t по направлению поставок J , моляр. доля, %;

$\Delta_{пост}^J$ — допустимые относительные отклонения поставок газа / ценного компонента на ГПиГХК по направлению J , безразмерная величина;

$\Delta_{сод}^J$ — допустимые относительные отклонения содержания ценного компонента в газе при поставках на ГПиГХК по направлению J , безразмерная величина.

13) Прочие параметры:

$\rho_{\PiК}$ — плотность ценного компонента, кг/м³.

Блок «Основные формулы модели»

Суммарный возможный объем поставок газа вычисляется по следующим формулам.

Планируемые объемы поставок газа сепарации в расчете на одну скважину:

$$V_{imnt}^{база} = \frac{Q_{it}^{\Gamma, J}}{n_{it}^{скв}}. \quad (1)$$

Возможные объемы поставок газа сепарации в расчете на одну скважину с учетом геолого-технологических неопределенностей добычи:

$$V_{imnt}^{доб} = V_{imnt}^{база} (1 + X_{imnt}^{доб}). \quad (2)$$

Возможные объемы поставок газа сепарации в расчете на одну скважину с учетом неопределенностей задержки ввода скважин и возникновения аварии на скважинах:

$$V_{imnt}^{скв} = (1 - B_{imnt}^{вв.скв}) \cdot (1 - B_{imnt}^{ав.скв}) \cdot V_{imnt}^{доб}. \quad (3)$$

Возможные объемы поставок газа сепарации в расчете на один газопровод-шлейф с учетом неопределенностей задержки ввода газопроводов-шлейфов и возникновения аварии на газопроводах-шлейфах:

$$V_{imt}^{\Gamma\Pi} = (1 - B_{imt}^{вв.Г\Pi}) \cdot (1 - B_{imt}^{ав.Г\Pi}) \cdot \sum_{n=1}^{N_{im}} V_{imnt}^{скв}. \quad (4)$$

Возможные объемы поставок газа с учетом неопределенностей задержки ввода УКПГ и возникновения аварии на УКПГ:

$$V_{it}^{УКПГ} = (1 - B_{it}^{вв.УКПГ}) \cdot (1 - B_{it}^{ав.УКПГ}) \cdot \sum_{m=1}^{M_i} V_{imt}^{\Gamma\Pi}. \quad (5)$$

Возможные объемы поставок газа с учетом неопределенностей задержки ввода газопровода

подключения и возникновения аварии на газопроводе подключения:

$$V_{it} = (1 - B_{it}^{БВ.ГП}) \cdot (1 - B_{it}^{АВ.ГП}) \cdot V_{it}^{УКПГ}. \quad (6)$$

Возможные объемы поставок газа с учетом неопределенностей возникновения аварии в системе коллекторов:

$$V_{\text{колл},t}^J = (1 - B_t^{АВ.КОЛЛ}) \cdot \sum_{i=1}^I V_{it}. \quad (7)$$

Возможные объемы поставок газа с учетом неопределенностей задержки ввода ГИС:

$$V_{\text{сумм},t}^J = (1 - B_t^{АВ.КОЛЛ}) \cdot V_{\text{колл},t}^J. \quad (8)$$

Суммарный возможный объем недопоставок газа на ГПИГХК будет равен

$$V_{\text{недопост},t}^J = V_{\text{контр},t}^J - V_{\text{сумм},t}^J. \quad (9)$$

Возможная суммарная масса поставляемого на ГПИГХК ценного компонента, находящегося в газе, вычисляется по следующим формулам.

Возможный объем поставок ценного компонента по участкам:

$$V_{it}^{\text{ЦК}} = V_{it} \cdot X_{it}^{\text{ЦК}}. \quad (10)$$

Возможный суммарный объем поставок ценного компонента:

$$V_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J} = (1 - B_t^{\text{БВ.ГИС},J}) \cdot (1 - B_t^{\text{АВ.КОЛЛ}}) \cdot \sum_{i=1}^I V_{it}^{\text{ЦК}}. \quad (11)$$

Возможная суммарная масса поставок ценного компонента:

$$M_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J} = \rho_{\text{ЦК}} \cdot V_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J}. \quad (12)$$

Суммарная возможная масса недопоставок ценного компонента на ГПИГХК будет равна:

$$M_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J} = M_{\text{контр},t}^{\text{ЦК},J} - M_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J}. \quad (13)$$

Возможное содержание ценного компонента в газе на ГПИГХК в период времени t по направлению поставок J вычисляется по формуле:

$$C_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J} = \frac{V_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J}}{V_{\text{сумм},t}^J} = \frac{\sum_{i=1}^I V_{it} \cdot X_{it}^{\text{ЦК}}}{\sum_{i=1}^I V_{it}}. \quad (14)$$

Суммарное возможное отклонение от проектного (контрактного) содержания ценного компонента в газе на ГПИГХК равно:

$$C_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J} = C_{\text{контр},t}^J - C_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J}. \quad (15)$$

Блок «Формулы для учета влияния факторов неопределенности на объемы поставок газа и ценного компонента»

Доли снижения поставок газа из-за факторов неопределенности определяются по следующим формулам:

а) риск задержки ввода новой группы скважин участка в эксплуатацию в году t :

$$B_{\text{имн}t}^{\text{БВ.СКВ}} = I_{\text{имн}}^{\text{БВ.СКВ}} \cdot w\left(X_{\text{имн}}^{\text{БВ.СКВ}} - (t - t_{\text{имн}}^{\text{БВ.СКВ}})\right), \quad (16)$$

где:

$$w(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x, & x \in [0, 1], \\ 1, & x > 1 \end{cases} \quad (17)$$

Функция $w(x)$ показывает, какую долю годового периода охватывает задержка запланированной на начало периода сдачи объекта, если длительность задержки составляет x лет;

б) риск аварии на скважине:

$$B_{\text{имн}t}^{\text{АВ.СКВ}} = I_{\text{имн}t}^{\text{АВ.СКВ}} \cdot X_{\text{имн}}^{\text{АВ.СКВ}}; \quad (18)$$

в) риск задержки сроков завершения строительства / реконструкции участков газопроводов — шлейфов сборной сети участка:

$$B_{\text{имт}}^{\text{БВ.ГПШ}} = I_{\text{им}}^{\text{БВ.ГПШ}} \cdot w\left(X_{\text{им}}^{\text{БВ.ГПШ}} - (t - t_{\text{им}}^{\text{БВ.ГПШ}})\right); \quad (19)$$

г) риск аварии на газопроводах — шлейфах сборной сети участка:

$$B_{\text{имт}}^{\text{АВ.ГПШ}} = I_{\text{имт}}^{\text{АВ.ГПШ}} \cdot X_{\text{им}}^{\text{АВ.ГПШ}}; \quad (20)$$

д) риск задержки завершения строительства / реконструкции УКПГ участка:

$$B_{it}^{\text{БВ.УКПГ}} = I_i^{\text{БВ.УКПГ}} \cdot w\left(X_i^{\text{БВ.УКПГ}} - (t - t_i^{\text{БВ.УКПГ}})\right); \quad (21)$$

е) риск аварии на УКПГ участка:

$$B_{it}^{ав.УКПГ} = I_{it}^{ав.УКПГ} \cdot \frac{X_i^{ав.УКПГ}}{n_{УКПГ}^{лин}}; \quad (22)$$

ж) риск задержки завершения строительства / реконструкции газопровода подключения УКПГ участка к коллектору:

$$B_{it}^{вв.ГП} = I_i^{вв.ГП} \cdot \gamma^{УКПГ} \cdot w\left(X_i^{вв.ГП} - (t - t_i^{вв.ГП})\right); \quad (23)$$

к) риск аварии на газопроводе подключения УКПГ участка к коллектору:

$$B_{it}^{ав.ГП} = I_{it}^{ав.ГП} \cdot X_i^{ав.ГП}; \quad (24)$$

л) риск аварии в системе коллекторов:

$$B_{it}^{ав.колл} = I_{it}^{ав.колл} \cdot (1 - \delta^{колл}) \cdot X_i^{ав.колл}; \quad (25)$$

м) риск задержки завершения строительства ГИС:

$$B_t^{вв.ГИС,J} = I_{ГИС,J} \cdot w\left(X_{ГИС,J} - (t - t_{ГИС,J})\right). \quad (26)$$

Блок «Формулы для расчета математического ожидания и дисперсии объемов поставок газа и массы ценного компонента»

Вероятностное распределение случайных величин $I_{имт}^{вв.СКВ}$, $I_{им}^{вв.ГП}$, $I_i^{вв.УКПГ}$, $I_i^{вв.ГП}$, $I_{ГИС}$, $I_{имт}^{ав.СКВ}$, $I_{имт}^{ав.ГП}$, $I_{it}^{ав.УКПГ}$, $I_{it}^{ав.ГП}$ однозначно определяется вероятностями:

$$\begin{aligned} P(I_{имн}^{вв.СКВ} = 1) &= P_{имн}^{вв.СКВ}; \\ P(I_{имт}^{ав.СКВ} = 1) &= P_{имт}^{ав.СКВ} = \lambda^{СКВ}; \\ P(I_{им}^{вв.ГП} = 1) &= P_{им}^{вв.ГП}; \\ P(I_{имт}^{ав.ГП} = 1) &= P_{имт}^{ав.ГП} = L_{им}^{ГП} \cdot \lambda^{ГП}; \\ P(I_i^{вв.УКПГ} = 1) &= P_i^{вв.УКПГ}; \\ P(I_{it}^{ав.УКПГ} = 1) &= P_{it}^{ав.УКПГ} = \lambda^{УКПГ} \cdot n_{УКПГ}^{лин}; \\ P(I_i^{вв.ГП} = 1) &= P_i^{вв.ГП}; \\ P(I_{it}^{ав.ГП} = 1) &= P_{it}^{ав.ГП} = L_i^{ГП} \cdot \lambda^{ГП}; \\ P(I_t^{ав.колл} = 1) &= P_t^{ав.колл} = L_t^{колл} \cdot \lambda^{колл}; \\ P(I_{ГИС,J} = 1) &= P_{ГИС,J}^{вв.ГИС,J}. \end{aligned}$$

Для распределения случайной величины X введем обозначения соответственно для математического ожидания $e_k[X]$ и дисперсии $d_k[X]$ случайной величины $w(X - k)$, а именно: $e_k[X] = E[w(X - k)]$, $d_k[X] = D[w(X - k)]$.

Параметры вероятностного распределения объема газа сепарации в расчете на одну скважину n , подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка определяются по формулам:

$$E[V_{имт}^{доб}] = V_{имт}^{база} \cdot (1 + E[X_{имт}^{доб}]) = \frac{Q_t q_{it}}{n_{ит}^{СКВ}} (1 + E[X_{имт}^{доб}]); \quad (27)$$

$$D[V_{имт}^{доб}] = (V_{имт}^{база})^2 \cdot D[X_{имт}^{доб}] = \left(\frac{Q_t q_{it}}{n_{ит}^{СКВ}}\right)^2 \cdot D[X_{имт}^{доб}]. \quad (28)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $B_{имт}^{вв.СКВ}$ с n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t в результате задержки плановых сроков ввода скважины в эксплуатацию определяются по формулам:

$$E[B_{имт}^{вв.СКВ}] = P_{имн}^{вв.СКВ} \cdot e_{t-t_{имн}^{вв.СКВ}}[X_{имн}^{вв.СКВ}]; \quad (29)$$

$$\begin{aligned} D[B_{имт}^{вв.СКВ}] &= P_{имн}^{вв.СКВ} \cdot \left(d_{t-t_{имн}^{вв.СКВ}}[X_{имн}^{вв.СКВ}] + \right. \\ &\left. + (1 - P_{имн}^{вв.СКВ}) \left(e_{t-t_{имн}^{вв.СКВ}}[X_{имн}^{вв.СКВ}] \right)^2 \right). \quad (30) \end{aligned}$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $B_{имт}^{ав.СКВ}$ с n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t в результате аварии на скважине определяются по формулам:

$$E[B_{имт}^{ав.СКВ}] = P_{имт}^{ав.СКВ} \cdot E[X_{имн}^{ав.СКВ}]; \quad (31)$$

$$\begin{aligned} D[B_{имт}^{ав.СКВ}] &= P_{имт}^{ав.СКВ} \cdot \left(D[X_{имн}^{ав.СКВ}] + \right. \\ &\left. + (1 - P_{имт}^{ав.СКВ}) \cdot E[X_{имн}^{ав.СКВ}]^2 \right). \quad (32) \end{aligned}$$

Параметры вероятностного распределения объема поставок газа $V_{имт}^{СКВ}$ с n -й скважины, подключаемой к m -му газопроводу — шлейфу i -го участка, в период t определяются по формулам:

$$E[V_{imnt}^{CKB}] = (1 - E[B_{imnt}^{BB,CKB}]) \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,CKB}]) \cdot E[V_{imnt}^{DOB}]; \quad (33)$$

$$D[V_{imnt}^{CKB}] = D[B_{imnt}^{BB,CKB}] \cdot D[B_{imnt}^{AB,CKB}] \cdot D[V_{imnt}^{DOB}] + D[B_{imnt}^{BB,CKB}] \cdot D[B_{imnt}^{AB,CKB}] \cdot E[V_{imnt}^{DOB}]^2 + D[B_{imnt}^{BB,CKB}] \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,CKB}])^2 \cdot D[V_{imnt}^{DOB}] + (1 - E[B_{imnt}^{BB,CKB}])^2 \cdot D[B_{imnt}^{AB,CKB}] \cdot D[V_{imnt}^{DOB}] + D[B_{imnt}^{BB,CKB}] \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,CKB}])^2 \cdot E[V_{imnt}^{DOB}]^2 + (1 - E[B_{imnt}^{BB,CKB}])^2 \cdot D[B_{imnt}^{AB,CKB}] \cdot E[V_{imnt}^{DOB}]^2 + (1 - E[B_{imnt}^{BB,CKB}])^2 \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,CKB}])^2 \cdot D[V_{imnt}^{DOB}]. \quad (34)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $B_{imnt}^{BB,ГШ}$ через m -й газопровод — шлейф сборной сети i -го участка на вход УКПП участка в период t в результате задержки плановых сроков завершения строительства / реконструкции участков газопровода — шлейфа определяются по формулам:

$$E[B_{imnt}^{BB,ГШ}] = P_{im}^{BB,ГШ} \cdot e_{t-t_{im}^{BB,ГШ}} [X_{im}^{BB,ГШ}]; \quad (35)$$

$$D[B_{imnt}^{BB,ГШ}] = P_{im}^{BB,ГШ} \cdot \left(d_{t-t_{im}^{BB,ГШ}} [X_{im}^{BB,ГШ}] + (1 - P_{im}^{BB,ГШ}) \left(e_{t-t_{im}^{BB,ГШ}} [X_{im}^{BB,ГШ}] \right)^2 \right). \quad (36)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа сепарации $B_{imnt}^{AB,ГШ}$ через m -й газопровод — шлейф сборной сети i -го участка на вход УКПП участка в период t в результате аварии на газопроводе — шлейфе определяются по формулам:

$$E[B_{imnt}^{AB,ГШ}] = P_{im}^{AB,ГШ} \cdot E[X_{im}^{AB,ГШ}]; \quad (37)$$

$$D[B_{imnt}^{AB,ГШ}] = P_{im}^{AB,ГШ} \cdot \left(D[X_{im}^{AB,ГШ}] + (1 - P_{im}^{AB,ГШ}) \cdot E[X_{im}^{AB,ГШ}]^2 \right). \quad (38)$$

Параметры вероятностного распределения объема поставок газа $V_{imnt}^{ГШ}$ через m -й газопровод — шлейф i -го

участка на вход УКПП участка в период t определяются по формулам:

$$E[V_{imnt}^{ГШ}] = (1 - E[B_{imnt}^{BB,ГШ}]) \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,ГШ}]) \cdot \sum_{n=1}^{N_{im}} E[V_{imnt}^{CKB}]; \quad (39)$$

$$D[V_{imnt}^{ГШ}] = D[B_{imnt}^{BB,ГШ}] \cdot D[B_{imnt}^{AB,ГШ}] \cdot \sum_{n=1}^{N_{im}} D[V_{imnt}^{CKB}] + D[B_{imnt}^{BB,ГШ}] \cdot D[B_{imnt}^{AB,ГШ}] \cdot \left(\sum_{n=1}^{N_{im}} E[V_{imnt}^{CKB}] \right)^2 + D[B_{imnt}^{BB,ГШ}] \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,ГШ}])^2 \cdot \sum_{n=1}^{N_{im}} D[V_{imnt}^{CKB}] + (1 - E[B_{imnt}^{BB,ГШ}])^2 \cdot D[B_{imnt}^{AB,ГШ}] \cdot \sum_{n=1}^{N_{im}} D[V_{imnt}^{CKB}] + D[B_{imnt}^{BB,ГШ}] \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,ГШ}])^2 \cdot \left(\sum_{n=1}^{N_{im}} E[V_{imnt}^{CKB}] \right)^2 + (1 - E[B_{imnt}^{BB,ГШ}])^2 \cdot D[B_{imnt}^{AB,ГШ}] \cdot \left(\sum_{n=1}^{N_{im}} E[V_{imnt}^{CKB}] \right)^2 + (1 - E[B_{imnt}^{BB,ГШ}])^2 \cdot (1 - E[B_{imnt}^{AB,ГШ}])^2 \cdot \sum_{n=1}^{N_{im}} D[V_{imnt}^{CKB}]. \quad (40)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $V_{it}^{BB,УКПП}$ через УКПП i -го участка на газопровод подключения к коллектору в период t в результате задержки плановых сроков завершения строительства / реконструкции УКПП участка определяются по формулам:

$$E[B_{it}^{BB,УКПП}] = P_i^{BB,УКПП} \cdot \gamma^{УКПП} \cdot e_{t-t_i^{BB,УКПП}} [X_i^{BB,УКПП}]; \quad (41)$$

$$D[B_{it}^{BB,УКПП}] = \left(\gamma^{УКПП} \right)^2 \cdot P_i^{BB,УКПП} \cdot \left(d_{t-t_i^{BB,УКПП}} [X_i^{BB,УКПП}] + (1 - P_i^{BB,УКПП}) \cdot \left(e_{t-t_i^{BB,УКПП}} [X_i^{BB,УКПП}] \right)^2 \right). \quad (42)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $B_{it}^{AB,УКПП}$ через УКПП i -го участка на газопровод подключения к коллектору в период t в результате аварии на УКПП участка определяются по формулам:

$$E[B_{it}^{AB,УКПП}] = P_i^{AB,УКПП} \cdot \frac{E[X_i^{AB,УКПП}]}{n_{УКПП}^{лин}}; \quad (43)$$

$$D[B_{it}^{ав.УКПГ}] = \frac{P_{it}^{ав.УКПГ}}{(n_{УКПГ}^{лин})^2} \cdot \quad (44)$$

$$\cdot \left(D[X_i^{ав.УКПГ}] + (1 - P_{it}^{ав.УКПГ}) \cdot E[X_i^{ав.УКПГ}]^2 \right).$$

Параметры вероятностного распределения объема поставок газа $V_{it}^{УКПГ}$ через УКПГ i -го участка на газопровод подключения к коллектору в период t определяются по формулам:

$$E[V_{it}^{УКПГ}] = \left(1 - E[B_{it}^{вв.УКПГ}] \right) \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.УКПГ}] \right) \cdot \sum_{m=1}^{M_i} E[V_{imt}^{\GammaШ}]; \quad (45)$$

$$D[V_{it}^{УКПГ}] = D[B_{it}^{вв.УКПГ}] \cdot D[B_{it}^{ав.УКПГ}] \cdot \sum_{m=1}^{M_i} D[V_{imt}^{\GammaШ}] + D[B_{it}^{вв.УКПГ}] \cdot D[B_{it}^{ав.УКПГ}] \cdot \left(\sum_{m=1}^{M_i} E[V_{imt}^{\GammaШ}] \right)^2 + D[B_{it}^{вв.УКПГ}] \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.УКПГ}] \right)^2 \cdot \sum_{m=1}^{M_i} D[V_{imt}^{\GammaШ}] + \left(1 - E[B_{it}^{вв.УКПГ}] \right)^2 \cdot D[B_{it}^{ав.УКПГ}] \cdot \sum_{m=1}^{M_i} D[V_{imt}^{\GammaШ}] + D[B_{it}^{вв.УКПГ}] \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.УКПГ}] \right)^2 \cdot \left(\sum_{m=1}^{M_i} E[V_{imt}^{\GammaШ}] \right)^2 + \left(1 - E[B_{it}^{вв.УКПГ}] \right)^2 \cdot D[B_{it}^{ав.УКПГ}] \cdot \left(\sum_{m=1}^{M_i} E[V_{imt}^{\GammaШ}] \right)^2 + \left(1 - E[B_{it}^{вв.УКПГ}] \right)^2 \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.УКПГ}] \right)^2 \cdot \sum_{m=1}^{M_i} D[V_{imt}^{\GammaШ}]. \quad (46)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $B_{it}^{вв.ГП}$ через газопровод подключения УКПГ i -го участка на коллектор в период t в результате задержки плановых сроков завершения строительства / реконструкции газопровода подключения УКПГ участка к коллектору определяются по формулам:

$$E[B_{it}^{вв.ГП}] = P_i^{вв.ГП} \cdot e_{t-t_i^{вв.ГП}} [X_i^{вв.ГП}]; \quad (47)$$

$$D[B_{it}^{вв.ГП}] = P_i^{вв.ГП} \cdot \left(d_{t-t_i^{вв.ГП}} [X_i^{вв.ГП}] + (1 - P_i^{вв.ГП}) \left(e_{t-t_i^{вв.ГП}} [X_i^{вв.ГП}] \right)^2 \right). \quad (48)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $B_{it}^{ав.ГП}$ через газопровод подключения УКПГ i -го участка на коллектор в период

t в результате аварии на газопроводе подключения УКПГ участка к коллектору определяются по формулам:

$$E[B_{it}^{ав.ГП}] = P_{it}^{ав.ГП} \cdot E[X_i^{ав.ГП}]; \quad (49)$$

$$D[B_{it}^{ав.ГП}] = P_{it}^{ав.ГП} \cdot \left(D[X_i^{ав.ГП}] + (1 - P_{it}^{ав.ГП}) \cdot E[X_i^{ав.ГП}]^2 \right). \quad (50)$$

Параметры вероятностного распределения объема поставок газа V_{it} через газопровод подключения УКПГ i -го участка на коллектор в период t определяются по формулам:

$$E[V_{it}] = \left(1 - E[B_{it}^{вв.ГП}] \right) \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.ГП}] \right) \cdot E[V_{it}^{УКПГ}]; \quad (51)$$

$$D[V_{it}] = D[B_{it}^{вв.ГП}] \cdot D[B_{it}^{ав.ГП}] \cdot D[V_{it}^{УКПГ}] + D[B_{it}^{вв.ГП}] \cdot D[B_{it}^{ав.ГП}] \cdot E[V_{it}^{УКПГ}]^2 + D[B_{it}^{вв.ГП}] \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.ГП}] \right)^2 \cdot D[V_{it}^{УКПГ}] + \left(1 - E[B_{it}^{вв.ГП}] \right)^2 \cdot D[B_{it}^{ав.ГП}] \cdot D[V_{it}^{УКПГ}] + D[B_{it}^{вв.ГП}] \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.ГП}] \right)^2 \cdot E[V_{it}^{УКПГ}]^2 + \left(1 - E[B_{it}^{вв.ГП}] \right)^2 \cdot D[B_{it}^{ав.ГП}] \cdot E[V_{it}^{УКПГ}]^2 + \left(1 - E[B_{it}^{вв.ГП}] \right)^2 \cdot \left(1 - E[B_{it}^{ав.ГП}] \right)^2 \cdot D[V_{it}^{УКПГ}]. \quad (52)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $B_{it}^{ав.колл}$ через систему коллекторов в период t в результате аварии в системе коллекторов определяются по формулам:

$$E[B_{it}^{ав.колл}] = P_{it}^{ав.колл} \cdot (1 - \delta^{колл}) \cdot E[X_i^{ав.колл}]; \quad (53)$$

$$D(B_{it}^{ав.колл}) = (1 - \delta^{колл})^2 \cdot P_{it}^{ав.колл} \cdot \left(D[X_i^{ав.колл}] + (1 - P_{it}^{ав.колл}) \cdot E[X_i^{ав.колл}]^2 \right). \quad (54)$$

Параметры вероятностного распределения доли снижения поставок газа $V_{it}^{ГИС}$ в результате задержки плановых сроков завершения строительства ГИС определяются по формулам:

$$E[B_t^{ВВ.ГИС,J}] = P^{ВВ.ГИС,J} \cdot e_{t-t^{ГИС,J}} [X^{ГИС,J}]; \quad (55)$$

$$D[B_t^{ВВ.ГИС,J}] = P^{ВВ.ГИС,J} \cdot (d_{t-t^{ГИС,J}} [X^{ГИС,J}] + (1 - P^{ВВ.ГИС,J}) (e_{t-t^{ГИС,J}} [X^{ГИС,J}])^2). \quad (56)$$

Параметры вероятностного распределения суммарного объема поставок газа $V_{сумм,t}^J$ на ГПиГХК по направлению J в период времени t определяются по формулам:

$$E[V_{сумм,t}^J] = (1 - E[B_t^{ВВ.ГИС,J}]) \cdot \sum_{i=1}^I E[V_{it}]; \quad (57)$$

$$D[V_{сумм,t}^J] = D[B_t^{ВВ.ГИС,J}] \cdot (\sum_{i=1}^I E[V_{it}])^2 + (1 - E[B_t^{ВВ.ГИС,J}])^2 \cdot \sum_{i=1}^I D[V_{it}]. \quad (58)$$

Параметры вероятностного распределения объема поставок ценного компонента $V_{it}^{ЦК}$ с i -го участка в период времени t определяются по формулам:

$$E[V_{it}^{ЦК}] = E[V_{it}] \cdot E[X_{it}^{ЦК}]; \quad (59)$$

$$D[V_{it}^{ЦК}] = D[V_{it}] \cdot D[X_{it}^{ЦК}] + D[V_{it}] \cdot E[X_{it}^{ЦК}]^2 + E[V_{it}]^2 \cdot D[X_{it}^{ЦК}]. \quad (60)$$

Параметры вероятностного распределения суммарного объема поставок ценного компонента $V_{сумм,t}^{ЦК,J}$ на ГПиГХК по направлению J в период времени t определяются по формулам:

$$E[V_{сумм,t}^{ЦК,J}] = (1 - E[B_t^{ГИС,J}]) \cdot (1 - E[B_t^{ав.колл}]) \cdot \sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}]; \quad (61)$$

$$D[V_{сумм,t}^{ЦК,J}] = D[B_t^{ГИС,J}] \cdot D[B_t^{ав.колл}] \cdot \sum_{i=1}^I D[V_{it}^{ЦК}] + D[B_t^{ГИС,J}] \cdot D[B_t^{ав.колл}] \cdot (\sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}])^2 + D[B_t^{ГИС,J}] \cdot (1 - E[B_t^{ав.колл}])^2 \cdot \sum_{i=1}^I D[V_{it}^{ЦК}] + (1 - E[B_t^{ГИС,J}])^2 \cdot D[B_t^{ав.колл}] \cdot \sum_{i=1}^I D[V_{it}^{ЦК}]. \quad (62)$$

Параметры вероятностного распределения суммарной массы поставок ценного компонента $M_{сумм,t}^{ЦК,J}$ на ГПиГХК по направлению J в период времени t определяются по формулам:

$$E[M_{сумм,t}^{ЦК,J}] = \rho_{ЦК} \cdot E[V_{сумм,t}^{ЦК,J}]; \quad (63)$$

$$D[M_{сумм,t}^{ЦК,J}] = \rho_{ЦК}^2 \cdot D[V_{сумм,t}^{ЦК,J}]. \quad (64)$$

Блок «Формулы для расчета показателей вероятностного распределения содержания ценного компонента»

Найдем статистические характеристики вероятностного распределения случайной величины $C_{сумм,t}^{ЦК}$.

Будем считать, что вероятностное распределение случайных величин

$$V_t^\Gamma = \sum_{i=1}^I V_{it} \text{ и } V_t^{ЦК} = \sum_{i=1}^I V_{it}^{ЦК}$$

в приближении является логнормальным. Иными словами, случайные величины

$$Y_{1t} = \ln(V_t^\Gamma) \text{ и } Y_{2t} = \ln(V_t^{ЦК})$$

подчиняются двумерному нормальному распределению с ожидаемыми значениями

$$E[Y_{1t}] = a_{1t}, \quad E[Y_{2t}] = a_{2t}$$

и матрицей ковариаций

$$\Sigma_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1t}^2 & \sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t \\ \sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t & \sigma_{2t}^2 \end{bmatrix}.$$

Тогда имеют место следующие математические соотношения:

$$E[V_t^\Gamma] = e^{a_{1t} + \frac{\sigma_{1t}^2}{2}}; \quad (65)$$

$$D[V_t^\Gamma] = (e^{\sigma_{1t}^2} - 1)e^{2a_{1t} + \sigma_{1t}^2}; \quad (66)$$

$$E[V_t^{ЦК}] = e^{a_{2t} + \frac{\sigma_{2t}^2}{2}}; \quad (67)$$

$$D[V_t^{ЦК}] = (e^{\sigma_{2t}^2} - 1)e^{2a_{2t} + \sigma_{2t}^2}; \quad (68)$$

$$\begin{aligned} Cov[V_t^\Gamma, V_t^{ЦК}] &= \\ &= e^{a_{1t} + a_{2t} + \frac{\sigma_{1t}^2}{2} + \frac{\sigma_{2t}^2}{2}} (e^{\sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t} - 1). \end{aligned} \quad (69)$$

С другой стороны,

$$E[V_t^\Gamma] = \sum_{i=1}^I E[V_{it}]; \quad (70)$$

$$D[V_t^\Gamma] = \sum_{i=1}^I D[V_{it}]; \quad (71)$$

$$E[V_t^{ЦК}] = \sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}]; \quad (72)$$

$$D[V_t^{ЦК}] = \sum_{i=1}^I D[V_{it}^{ЦК}]; \quad (73)$$

$$Cov[V_t^\Gamma, V_t^{ЦК}] = \sum_{i=1}^I E[X_{it}^{ЦК}] \cdot D[V_{it}]. \quad (74)$$

Отсюда получаем:

$$a_{1t} = \ln \frac{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}]\right)^2}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}]\right)^2 + \sum_{i=1}^I D[V_{it}]}}, \quad (75)$$

$$\sigma_{1t} = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^I D[V_{it}]}{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}]\right)^2}\right)}; \quad (76)$$

$$a_{2t} = \ln \frac{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}]\right)^2}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}]\right)^2 + \sum_{i=1}^I D[V_{it}^{ЦК}]}}, \quad (77)$$

$$\sigma_{2t} = \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^I D[V_{it}^{ЦК}]}{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}]\right)^2}\right)}; \quad (78)$$

$$\rho_t = \frac{\ln \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^I E[X_{it}^{ЦК}] \cdot D[V_{it}]}{\sum_{i=1}^I E[V_{it}] \cdot \sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}]}\right)}{\sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^I D[V_{it}]}{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}]\right)^2}\right)} \cdot \sqrt{\ln \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^I D[V_{it}^{ЦК}]}{\left(\sum_{i=1}^I E[V_{it}^{ЦК}]\right)^2}\right)}}. \quad (79)$$

Тогда случайная величина

$$C_{\text{сумм},t}^{ЦК} = \frac{V_t^{ЦК}}{V_t^\Gamma} = e^{Y_t - Y_t^\Gamma}$$

будет иметь логнормальное распределение со средним, определяемым по формуле:

$$E[C_{\text{сумм},t}^{ЦК}] = e^{a_{2t} - a_{1t} + \frac{\sigma_{1t}^2 + \sigma_{2t}^2}{2} - \sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t} = \frac{E[V_t^{ЦК}]^2}{E[V_t^\Gamma]^2} \cdot \frac{D[V_t^\Gamma] + E[V_t^\Gamma]^2}{Cov[V_t^\Gamma, V_t^{ЦК}] + E[V_t^\Gamma]E[V_t^{ЦК}]} \quad (80)$$

и дисперсией, определяемой по формуле:

$$D[C_{\text{сумм},t}^{ЦК}] = e^{2a_{2t} - 2a_{1t} + \sigma_{1t}^2 + \sigma_{2t}^2 - 2\sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t} \left(e^{\sigma_{1t}^2 + \sigma_{2t}^2 - 2\sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t} - 1 \right) = \frac{E[V_t^{ЦК}]^4}{E[V_t^\Gamma]^4} \cdot \frac{\left(D[V_t^\Gamma] + E[V_t^\Gamma]^2\right)^2}{\left(Cov[V_t^\Gamma, V_t^{ЦК}] + E[V_t^\Gamma]E[V_t^{ЦК}]\right)^2} \cdot \left(\frac{\left(D[V_t^\Gamma] + E[V_t^\Gamma]^2\right)\left(D[V_t^{ЦК}] + E[V_t^{ЦК}]^2\right)}{\left(Cov[V_t^\Gamma, V_t^{ЦК}] + E[V_t^\Gamma]E[V_t^{ЦК}]\right)^2} - 1 \right). \quad (81)$$

Квантили c_q , $P[C_{\text{сумм},t}^{ЦК} < c_q] = q$, случайной величины $C_{\text{сумм},t}^{ЦК}$ вычисляются по формуле:

$$c_q = e^{a_{2t} - a_{1t} + \Phi^{-1}[q] \cdot \sqrt{\sigma_{1t}^2 + \sigma_{2t}^2 - 2\sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t}}, \quad (82)$$

где:

$$\Phi[z] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{x^2}{2}} dx -$$

стандартная нормальная функция распределения.

Блок «Формулы для расчета вероятностей невыполнения проектных (контрактных) обязательств по поставкам: по объему газа, массе и содержанию ценного компонента (нижние пределы)»

Вероятность возникновения штрафующих отклонений поставок газа в период t , $P_{\Gamma,t}^{\text{штраф}}$ приближенно вычисляется по формуле:

$$P_{\Gamma,t}^{\text{штраф}} = P[V_{\text{недопост},t}^J > V_{\text{контр},t}^{\Gamma,J} \cdot \Delta_{\text{пост}}^J] = (1 - P_{\Gamma,t}^{\text{ГИС},J}) \cdot \Phi \left[\frac{\ln \left(V_{\text{контр},t}^{\Gamma,J} \cdot (1 - \Delta_{\text{пост}}^J) \right) - a_{1t}}{\sigma_{1t}} \right] + P_{\Gamma,t}^{\text{ГИС},J} \cdot \Phi \left[\frac{\ln \frac{V_{\text{контр},t}^{\Gamma,J} (1 - \Delta_{\text{пост}}^J)}{1 - e_{t-t}^{\text{ГИС},J} [X_{\text{ГИС},J}]} - a_{1t}}{\sigma_{1t}} \right]. \quad (83)$$

Вероятность возникновения штрафующих отклонений поставок ценного компонента в период t , $P_{\text{ЦК},t}^{\text{штраф}}$ приближенно вычисляется по формуле:

$$\begin{aligned}
 p_{\text{ЦК},t}^{\text{штраф}} &= P[M_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J} > M_{\text{контр},t}^{\text{ЦК},J} \cdot \Delta_{\text{пост}}^J] = \\
 &= (1 - P^{\text{ВВ.ГИС},J}) \cdot \Phi \left[\frac{\ln \left(\frac{M_{\text{контр},t}^{\text{ЦК},J} (1 - \Delta_{\text{пост}}^J)}{\rho_{\text{ЦК}}} \right) - a_{2t}}{\sigma_{2t}} \right] + \\
 &+ P^{\text{ВВ.ГИС},J} \cdot \Phi \left[\frac{\ln \frac{M_{\text{контр},t}^{\text{ЦК},J} (1 - \Delta_{\text{пост}}^J)}{\rho_{\text{ЦК}} (1 - e^{-t - t^{\text{ГИС},J}} [X^{\text{ГИС},J}]})} - a_{2t}}{\sigma_{2t}} \right]. \quad (84)
 \end{aligned}$$

Вероятность возникновения штрафующих отклонений содержания ценного компонента в газе в период t , $p_{\text{сод},t}^{\text{штраф}}$ приближенно вычисляется по формуле:

$$\begin{aligned}
 p_{\text{сод},t}^{\text{штраф}} &= P[C_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J} > C_{\text{контр},t}^J \cdot \Delta_{\text{сод}}^J] = \\
 &\Phi \left[\frac{\ln \left(c_{\text{контр},t}^J \cdot (1 - \Delta_{\text{сод}}^J) \right) + a_{1t} - a_{2t}}{\sqrt{\sigma_{1t}^2 + \sigma_{2t}^2 - 2\sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t}} \right]. \quad (85)
 \end{aligned}$$

Математическое ожидание недопоставок газа в период t вычисляется по формуле

$$E[V_{\text{недопост},t}^J] = V_{\text{контр},t}^{\text{Г.},J} - E[V_{\text{сумм},t}^J]. \quad (86)$$

Математическое ожидание недопоставок ценного компонента в период t вычисляется по формуле

$$E[M_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J}] = M_{\text{контр},t}^{\text{ЦК},J} - E[M_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК},J}]. \quad (87)$$

Математическое ожидание отклонений содержания ценного компонента в газе в период t вычисляется по формуле

$$E[C_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J}] = C_{\text{контр},t}^J - E[C_{\text{сумм},t}^{\text{ЦК}}]. \quad (88)$$

Процентиль VAR90 по объемам недопоставок газа в период t определяется как решение нелинейного уравнения относительно V :

$$\begin{aligned}
 (1 - P^{\text{ВВ.ГИС},J}) \cdot \Phi \left[\frac{\ln(V_{\text{контр},t}^{\text{Г.},J} - V) - a_{1t}}{\sigma_{1t}} \right] + \\
 + P^{\text{ВВ.ГИС},J} \cdot \Phi \left[\frac{\ln \frac{V_{\text{контр},t}^{\text{Г.},J} - V}{1 - e^{-t - t^{\text{ГИС},J}} [X^{\text{ГИС},J}]} - a_{1t}}{\sigma_{1t}} \right] = 0,9. \quad (89)
 \end{aligned}$$

Процентиль VAR90 по массе недопоставок ценного компонента в период t является решением нелинейного уравнения относительно M :

$$\begin{aligned}
 (1 - P^{\text{ВВ.ГИС},J}) \cdot \Phi \left[\frac{\ln \left(\frac{M_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J}}{\rho_{\text{ЦК}}} \right) - a_{2t}}{\sigma_{2t}} \right] + \\
 + P^{\text{ВВ.ГИС},J} \cdot \Phi \left[\frac{\ln \frac{M_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J}}{\rho_{\text{ЦК}} (1 - e^{-t - t^{\text{ГИС},J}} [X^{\text{ГИС},J}]})} - a_{2t}}{\sigma_{2t}} \right] = 0,9. \quad (90)
 \end{aligned}$$

Процентиль VAR90 отклонений содержания ценного компонента в газе в период t задается формулой

$$\begin{aligned}
 VAR_{90} [C_{\text{недопост},t}^{\text{ЦК},J}] = \\
 = C_{\text{контр},t}^J - e^{a_{2t} - a_{1t} + \Phi^{-1}[0,9] \cdot \sqrt{\sigma_{1t}^2 + \sigma_{2t}^2 - 2\sigma_{1t}\sigma_{2t}\rho_t}}. \quad (91)
 \end{aligned}$$

Заключение

В представленной динамической модели прогнозирования объемов недопоставок газа на ГПиГХК учтены и технологически увязаны все основные объекты, обеспечивающие добычу, сбор и подготовку к транспорту газа. Поэтому она носит универсальный характер. На практике, при пользовании динамической модели, сначала составляется конкретная схема извлечения из недр, сбора и подготовки к транспорту природного или попутного газа, учитывающая планируемые к использованию в проекте участки месторождений (промыслы, залежи), введенные в эксплуатацию объекты извлечения, сбора и подготовки к транспорту газа, в том числе объекты, на которых планируются в определенные

годы ремонтные работы и работы по реконструкции, объекты нового строительства. Задаются прогнозные показатели поставок газа на ГПиГХК по проекту (контракту) во времени с разбивкой по периодам. Далее в соответствии с конкретной схемой и целями анализа риска производится настройка динамической модели путем уточнения или исключения ряда формул по промыслам и объектам. Определяются статистические параметры факторов неопределенности и производится расчет по настроенной таким образом на конкретный проект поставок на ГПиГХК динамической модели.

Динамическая модель прогнозирования недопоставок газа на ГПиГХК может также использоваться и для целей мониторинга риска при изменении факторов неопределенности, уточнении прогнозных показателей поставок объемных и массовых характеристик газа и его компонентов на ГПиГХК, выработке условий контракта на поставку продукции промыслов на ГПиГХК.

Во второй части статьи применительно к поставкам этансодержащего газа на ГПиГХК даются описания: вероятностной модели изменения объемов добычи газа и содержания ценного компонента в нем по участкам месторождений (промыслам, залежам) сырьевой базы; вероятностной модели оценки влияния аварий на объектах добычи газа на изменения объемов газа и содержания ценного компонента в газе; вероятностной модели влияния задержек плановых сроков строительства, проведения ремонтных работ и работ по реконструкции объектов добычи газа на изменения объемов газа и содержания ценного компонента в нем; модели выбора рационального варианта компенсирующих мероприятий. Приводятся результаты расчетов прогнозирования недопоставок этансодержащего газа на один из возможных ГПиГХК по настроенной динамической модели.

Список источников [References]

1. Ismail, Mohd & Sharif, Kamal Imran & Udin, Zulkifli & Hassan, Mohamad ghozali & Mohd Naw, Mohd Nasrun & Hamid, Z.A.M.A. & Ibrahim, J. A. & Othman, Abdul. (2018). A risk assessment in natural gas supply. *International Journal of Supply Chain Management*. 7. 180–184.
2. Tummala, R. and Schoenherr, T. (2011), "Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP)", *Supply Chain Management*, Vol. 16. No. 6, pp. 474–483. <https://doi.org/10.1108/13598541111171165>
3. Zhang, L., & Bai, W. (2020). Risk Assessment of China's Natural Gas Importation: A Supply Chain Perspective. *SAGE Open*, 10(3). <https://doi.org/10.1177/2158244020939912>
4. Witek, Maciej & Uilhoorn, F. (2021). Influence of gas transmission network failure on security of supply. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. 90. 103877. 10.1016/j.jngse.2021.103877.
5. Шевченко А. В. Статистические функции последствий аварий для исследования ущербов и количественной оценки рисков на объектах газовой промышленности // *Вести газовой науки*. 2022. № 2 (51). С. 106–115 [Shevchenko A. V. Statistical functions of emergency after effects for studying distribution of losses and quantitative risk assessment at gas facilities // *Vesti Gazovoy Nauki*. 2022;(2):106–115. (In Russ.)]
6. Ямников С. А., Шевченко А. В. К вопросу о возможных функциях распределения экологического ущерба применительно к авариям на линейной части магистральных газопроводов для целей страхования // *Научно-технический сборник Вести газовой науки*. 2018. № 2(34). С. 252–257 [Yamnikov S. A., Shevchenko A. V. On the issue of possible distribution functions of environmental damage in relation to accidents on the linear part of main gas pipelines for insurance purposes // *Vesti Gazovoy Nauki*. 2018;(2):252–257. (In Russ.)]
7. Basak, Munmun & Perrons, Robert & Coffey, Vaughan. (2019). Schedule overruns as a barrier for liquefied natural gas projects: A review of the literature and research agenda. *Energy Reports*. 5. 210–220. 10.1016/j.egy.2019.01.008.
8. Mohammed, Reyadh M.M. and Saad Mohamed Ahmed Suliman. "Delay in Pipeline Construction Projects in the Oil and Gas Industry: Part 2 (Prediction Models)." *International Journal of Construction Engineering and Management* 8 (2019): 37–45. 10.5923/j.ijcem.20190802.01
9. Park, Minhwan & Park, Sunwon & Mele, Fernando & Grossmann, Ignacio. (2006). Modeling of Purchase and Sales Contracts in Supply Chain Optimization. *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 45. 10.1021/ie0513144.
10. C. Vazquez, M. Rivier and I.J. Perez-Arriaga, "A market approach to long-term security of supply," in *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 17, no. 2, pp. 349–357, May 2002, <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2002.1007903>.
11. Крутько А. А., Курашвили П. С., Казак К. А. и др. Об одной логистической модели формирования и оптимизации оперативного баланса экспортных поставок природного газа. Ч. 1 // *Газовая промышленность*. 2021. № 8 (820). С. 162–171 [Krutko A. A., Kurashvili P. S., Kazak K. A. [et al.] On a logistic model for formation and optimization of the operating balance of natural gas export supply. Part 1 // *Gas Industry Journal*. 2021;(8):162–171. (In Russ.)]

12. Крутько А. А., Курашвили П. С., Казак К. А. и др. Об одной логистической модели формирования и оптимизации оперативного баланса экспортных поставок природного газа. Ч. 2 // Газовая промышленность. 2021. № 10 (822). С. 52–62 [Krutko A. A., Kurashvili P. S., Kazak K. A. [et al.] On a logistic model for formation and optimization of the operating balance of natural gas export supply. Part 2 // Gas Industry Journal. 2021;(10):52–62. (In Russ.)]
13. Демкин И. В., Шевченко А. В., Ковалев С. А. Метод нисходящего анализа в практике идентификации и оценке операционных рисков добычи газа в нефтегазовом холдинге // Научно-технический сборник Вести газовой науки. 2022. № 2 (51). С. 276–284 [Demkin I. V., Shevchenko A. V., Kovalev S. A. Top-down analysis applied for identification and assessment of operational risks of gas production in an oil-gas conglomerate // Vesti Gazovoy Nauki. 2022;(2):276–284. (In Russ.)]
14. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / учебник для вузов. 12-е изд. М.: Юрайт. 2020. ISBN: 9785534002119 [Gmurman V. E. Probability theory and mathematical statistics / textbook for universities. 12th ed. M.: Yurite. 2020. ISBN: 9785534002119. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Демкин Игорь Вячеславович: доктор экономических наук, начальник отдела, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
Количество публикаций: более 80, в т.ч. монографий — 3, учебных изданий — 10
Область научных интересов: управление риском, управление проектами, логико-вероятностное моделирование
Контактная информация:
Адрес: 142717, Россия, Московская обл., г.о. Ленинский, п. Развилка, ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1
i.demkin@mail.ru

Ковалев Сергей Андреевич: кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
Количество публикаций: более 70
Область научных интересов: управление риском, механизмы проявления рисков событий, безопасность

человека и окружающей среды, логико-вероятностное моделирование
Контактная информация:
Адрес: 142717, Россия, Московская обл., г. о. Ленинский, п. Развилка, ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1
s.kovalev2006@mail.ru

Митченко Антон Александрович: младший научный сотрудник, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
Количество публикаций: 4
Область научных интересов: управление риском
Контактная информация:
Адрес: 142717, Московская область, г.о. Ленинский, п. Развилка, ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1.
antileo00@yandex.ru

Шевченко Андрей Владимирович: доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБВОУ ВО «Военно-инженерная ордена Кутузова академия имени Героя Советского Союза генерал-лейтенанта инженерных войск Д. М. Карбышева» (ФГБВОУ ВО «ВИА»)
Количество публикаций: более 110, в т.ч. монографий — 13, учебных изданий — 5
Область научных интересов: управление риском, теория безопасности человека и окружающей среды, теория гражданской обороны, химическая безопасность
Контактная информация:
Адрес: 143432, Московская область, гр. округ Красногорск, р.п. Нахабино, ул. Карбышева, д. 2
Shevchenkoav@inbox.ru

Никонов Игорь Михайлович: кандидат физико-математических наук, доцент, МГУ им. М.В. Ломоносова
Количество публикаций: 84, в т.ч. монографий — 5, учебных изданий — 4
Область научных интересов: управление риском, маломерная топология
Контактная информация:
Адрес: 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1
nim@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 02.02.2024
Одобрена после рецензирования: 06.06.2024
Принята к публикации: 18.06.2024
Дата публикации: 30.08.2024

The article was submitted: 02.02.2024
Approved after reviewing: 06.06.2024
Accepted for publication: 18.06.2024
Date of publication: 30.08.2024

УДК 631.4:573.22:574.47:63.54
Научная специальность: 2.10.2

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2024

Индустрия 4.0: управление рисками применения азотных удобрений

Башкин В. Н.,

Институт физико-химических
и биологических проблем
почвоведения РАН,
142292, Россия,
Московская обл., г. Пущино,
ул. Институтская, д. 2-1

Аннотация

Новые инновационные разработки по управлению азотом в эпоху Индустрии 4.0 — прогресс, возможности и вызовы для сельскохозяйственного земледелия, которые основаны на идеологии Индустрии 4.0 и решают ряд актуальных задач, в том числе:

1. Азот является важным, но, как правило, дефицитным питательным веществом для биологических систем. Однако массовое использование промышленных азотных удобрений удвоило потоки N в глобальном биогеохимическом цикле, превратив его в агрогеохимический цикл со многими экологическими последствиями.
2. Обзор текущих достижений и проблем, связанных с эффективностью использования азота (ЭИА) в сельском хозяйстве, и определение возможностей исследований в области агрогеохимии азота, круговорота почвы и агрономии для достижения устойчивого использования азота в сельском хозяйстве.
3. В качестве экологического показателя оценки ЭИА могут помочь фермерам оценить риск потерь N на фермах или полях. Это также может быть полезно для региональных оценок или оценок цепочки поставок. Технология дробного внесения удобрений позволяет существенно снизить потери азота.
4. Необходимо оценить азот-минерализующую способность почвы как основной показатель оценки потребности сельскохозяйственных культур в азоте в течение вегетационного периода.
5. Вычислительные платформы следующего поколения могут изучать сложные взаимодействия N в системах растениеводства, чтобы информировать руководство, определять приоритеты исследований и улучшать понимание сложностей. Эти вычислительные структуры включают статистические модели, модели механистического моделирования на основе почвенных процессов и их гибриды.
6. Такие инструменты поддержки принятия решений изучают все аспекты N на границе между почвой и сельскохозяйственными культурами: от экспрессии генов, физиологии сельскохозяйственных культур и фенологии до почвенных процессов и прогнозирования поведения. Точное земледелие на основании использования электронных двойников агрономических и агрохимических процессов как Индустрии 4.0.

Ключевые слова: управление азотом; Индустрия 4.0; инновационные разработки; вычислительные платформы; эффективность использования азота; устойчивое использование азота; точное земледелие; экологические риски.

Для цитирования: Башкин В.Н. Индустрия 4.0: управление рисками применения азотных удобрений // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 68–81.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Industry 4.0: Risk Management of Nitrogen Fertilizers

Vladimir N. Bashkin,

Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science RAS,

Institutskaya str., 2-1, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia

Abstract

New, innovative developments for nitrogen management in the era of Industry 4.0: progress, opportunities and challenges for agricultural farming, are based on the Industry 4.0 ideology and solving a number of pressing problems, including:

1. Nitrogen is an important but generally scarce nutrient for biological systems. However, the massive use of industrial nitrogen fertilizers has doubled N flows in its global biogeochemical cycle, transforming it into an agrogeochemical cycle, with many environmental consequences.
2. Reviews current advances and challenges related to nitrogen use efficiency (NUE) in agriculture and identifying research opportunities in nitrogen agrogeochemistry, soil cycling, and agronomy to achieve sustainable N use in agriculture.
3. As an environmental indicator, NUE assessments can help farmers assess the risk of N losses on farms or fields. This may also be useful for regional or supply chain assessments. The technology of fractional fertilization can significantly reduce nitrogen losses.
4. It is necessary to assess the nitrogen-mineralizing capacity of the soil as a basic indicator to assess the nitrogen demand of crops during the growing season.
5. Next generation computing platforms can study complex N interactions in crop systems to inform management, identify research priorities, and improve understanding of complexities. These computational frameworks include statistical models, process-based mechanistic modeling models, and hybrids thereof.
6. Such decision support tools examine all aspects of N at the soil-crop interface: from gene expression, crop physiology and phenology to soil processes and behavior prediction. Precision agriculture based on the use of electronic counterparts of agronomic and agrochemical processes as Industry 4.0.

Keywords: nitrogen management; Industry 4.0; innovative developments; computing platforms; nitrogen use efficiency; sustainable N use; precise farming; ecological risks.

For citation: Bashkin V.N. Industry 4.0: risk management of nitrogen fertilizers // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):68–81. (In Russ.)

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Эффективность использования азота в сельском хозяйстве
2. Вычислительные платформы для изучения сложных взаимодействий N в системах растениеводства
3. Точное земледелие как прием управления рисками применения азотных удобрений

Заключение

Список источников

Введение

В настоящее время в России уже существует несколько правительственных постановлений в конкретных областях Индустрии 4.0, включая национальную стратегию развития искусственного интеллекта до 2030 г., утвержденную указом Президента от 10.10.2019 № 490. Указ определяет цели, ключевые направления и механизмы развития искусственного интеллекта, также как и Федеральный проект по искусственному интеллекту, одобренный 27.08.2020 г. Президиумом Правительственной комиссии по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и бизнес-среды, направленный на реализацию этой стратегии и, соответственно, концепцию развития регулирования отношений в области технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 г., утвержденную распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 № 2129-р.

При этом Индустрия 4.0 включает в себя прежде всего цифровые технологии в качестве электронных двойников реальных производственных процессов [1]. Такой подход позволяет активно трансформировать управление различными видами производственной деятельности. Для сельского хозяйства эти технологии предлагают новые возможности для повышения эффективности, устойчивости и доходности аграрных предприятий. Показано, что использование современных технологий в аграрном секторе повышает производительность и улучшает финансовые показатели хозяйств. Также следует подчеркнуть важность управления различными рисками, в частности, экологическими. В целом, применение технологий Индустрии 4.0 способствует устойчивому развитию агросектора, делая его более адаптируемым к изменениям климата и экологически безопасным.

Один из примеров применения технологий Индустрии 4.0 — это сервис Granular для «умного» управления сельскохозяйственным производством. Он помогает фермерам планировать производство и его бюджет, управлять ресурсами и командой, анализировать процессы и улучшать их. Важным является и управление различными рисками: финансовыми, логистическими, производственными в целом и экологическими.

К числу основных экологических рисков, связанных с сельским хозяйством, относятся риски применения азотных удобрений. Азот — основной питательный элемент, формирующий урожай всех

сельскохозяйственных культур. Применение азотных минеральных удобрений является фактором, определяющим продовольственную безопасность во всех регионах Земли. Однако при этом азот обладает ярко выраженной полифункциональностью, будучи как биофильным элементом, так и элементом поллютантом [2]. Это связано с тем, что азот является важным, но, как правило, дефицитным питательным веществом для биологических систем. Однако массовое использование промышленных азотных удобрений удвоило потоки N в глобальном биогеохимическом цикле, превратив его в агрогеохимический цикл со многими экологическими последствиями (рис. 1).

Цель этой работы заключается в оценке методов управления экологическими рисками, связанными с использованием азотных удобрений, посредством применения подходов Индустрии 4.0. Среди этих подходов можно выделить:

- эффективность использования азота в агроэкосистемах;
- прогноз оценки потребности растений в азоте;
- современные приемы биологизации круговорота азота;
- вычислительные платформы для изучения сложных взаимодействий N в системах растениеводства;
- точное земледелие как прием управления рисками применения азотных удобрений.

При этом необходимо создание электронных двойников желательного для всех технологических процессов, чтобы информировать фермеров об агрономической, агрохимической и экологической оптимизации применяемых азотных удобрений.

1. Эффективность использования азота в сельском хозяйстве

Эффективность использования азота (ЭИА) можно рассматривать как индикатор воздействия на окружающую среду, определяющий потенциальный экологический риск рассматриваемой агроэкосистемы [3]. Эффективность использования азота (Nitrogen use efficiency, NUE) определяется как соотношение количества азота, поступающего на вход агроэкосистемы (ферма, ландшафт, речной бассейн, административный регион), и количества азота в получаемых продуктах на выходе системы:

$$ЭИА = N_{вых}/N_{вх}.$$

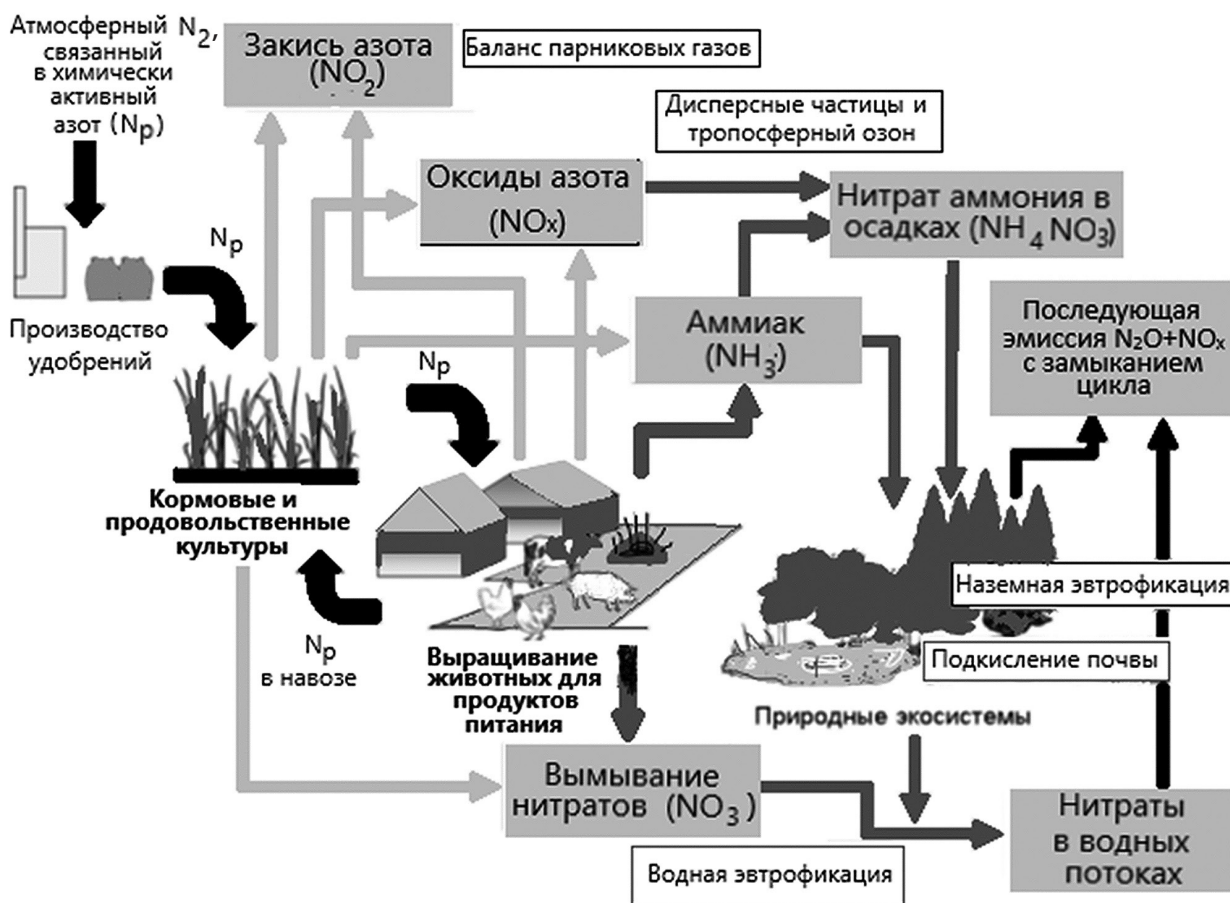


Рис. 1. Производственный цикл азота в агроэкосистемах и нарушения биогеохимического круговорота

Figure 1. Nitrogen production cycle in agroecosystems and violations of the biogeochemical cycle

На рис. 2 показана принципиальная схема оценки величин ЭИА. В настоящее время в среднем по миру величины ЭИА составляют не более 40%, будучи несколько большими в странах с устойчивым развитием агроэкосистем (Западная Европа, Северная Америка), и существенно меньшими в странах, в основном полагающихся на интенсивное внесение азотных удобрений (Южная и Юго-Восточная Азия). Низкие величины ЭИА сопровождаются избыточным накоплением соединений реактивного азота (N_p см. рис. 1) в почве, природных водах, атмосфере и продуктах питания [4]. Полученные нами производственные экспериментальные данные свидетельствуют о значительном изменении величин ЭИА от 15 до 80%. Причем максимальное использование азота капустой в производственных условиях было

достигнуто при внесении оптимальной дозы азота: 200 кг/га удобрений и величине азот-минерализующей способности (АМС) 390 кг/га. Это соответствовало также и максимальному урожаю (120,5 т/га). С учетом последствий внесенных удобрений дозы вновь вносимого азота могут быть существенно меньшими (от 50 до 125 кг/га), и это будет соответствовать суммарным величинам ЭИА от 34 до 48% [5].

Если же рассматривать величины ЭИА на ландшафтном уровне, т.е. принимая во внимание полный биогеохимический круговорот азота (см. рис. 1), то эти величины будут изменяться от отрицательных величин при низких дозах вносимых минеральных удобрений до положительных, т.е. от -0,5–20% до +55–60% для агроландшафтов в зонах интенсивного земледелия в средней полосе ЕТР.

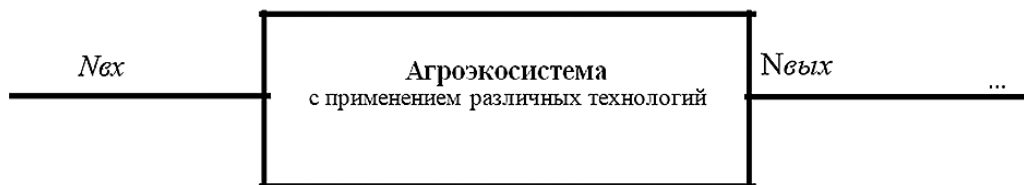


Рис. 2. Оценка величин эффективности использования азота

Figure 2. Estimation of nitrogen use efficiency (NUE) values

Организация эффективного использования навоза как удобрения, содержащего азот в минеральной и органической форме, является основной экологической проблемой животноводства, в частности в Ленинградской области, так как азот навоза считается основным источником загрязнения. Поэтому необходимо определение исходных данных для принятия комплексных решений по управлению навозом животных и птицы, создания централизованной системы управления с целью снижения потерь азота и уменьшения экологических рисков. В качестве показателей можно использовать значения эффективности использования азота, рассчитываемые на уровне региона и муниципальных районов. На региональном уровне величины ЭИА составили 34%, а избыток азота — 103 кг N/га в год. В одиннадцати муниципальных районах средняя величина ЭИА составила 59%, средний избыток азота — 40 кг N/га в год. Четыре района были определены как «горячие точки» с величинами ЭИА от 1 до 37% и избытком азота от 87 до 3082 кг N/га в год. Предложен сценарий перераспределения органических удобрений между «горячими точками» и «экологически чистыми» районами [6].

В связи с относительно низкими величинами ЭИА для различных агросистем дальнейшие потери N происходят по биогеохимическим (агрогеохимическим) цепям до того, как он будет потреблен. Повышение ЭИА представляет собой одно из четырех основных направлений деятельности, определенных для уменьшения потерь N в окружающей среде. Другие три смещаются либо (2) в диетическую сторону — большее потребление растительных продуктов в странах с высоким уровнем доходов, либо (3) в сторону сокращения потерь продовольствия и сокращения пищевых отходов и/или (4) сокращения производства биотоплива из пищевых продуктов.

Среди обсуждаемых в современной научной литературе соответствующих подходов к управлению

агрогеохимическими потоками азота с использованием перспективных направлений исследований и разработок (НИОКР) для решения этих проблем могут быть выделены четыре широкие области: круговорот азота в почве, системная агрономия, биологическая фиксация азота (БФА) и селекция (генетика) растений. Все эти направления укладываются в парадигму Индустрии 4.0, а ее применение в сельском хозяйстве в целом и для управления потоками азота в агроэкосистемах в особой степени в виде электронных двойников технологических операций очень актуально.

Прогноз оценки потребности сельскохозяйственных культур в азоте

Азот используется наиболее эффективно, когда его доступность в почве синхронизирована с потреблением растений. Такая синхронизация является сложной технологической задачей, особенно для однолетних культур, типичных для большинства высокопродуктивных сельскохозяйственных оборотов. Например, многие зерновые культуры имеют вегетационный период 90–100 дней, при этом они поглощают N и накапливают биомассу со значительной скоростью лишь в определенный период (30–40 дней в середине сезона). В частности, в посевах кукурузы скорость поглощения N достигает 5 кг/га в сут. в течение 3–4 недель и может быстро снизиться. Между тем, минерализация азота в почве протекает в течение всего вегетационного сезона, когда почва не слишком сухая или слишком холодная для поддержания биологической активности. Эта асинхронность между тем, когда азот доступен и когда он необходим, создает возможность потери N и является основной причиной низкой величины ЭИА в большинстве агрономических систем.

В зависимости от системы севооборотов и окружающей среды достижение синхронности может быть сложной задачей из-за изменчивой погоды, сроков поставки оборудования и наличия рабочей силы, а также других ограничений и источников неопределенности.

Во-первых, спрос растений на N трудно предсказать на основе данных, имеющихся в момент принятия решения об удобрении, и возможных будущих погодных сценариев. Потребность в азоте также может сильно варьироваться в зависимости от комплексности ландшафтов в течение определенного года и даже из года в год в одном и том же месте. Во-вторых, оценка скорости потоков N в его почвенном агрогеохимическом цикле затруднена, особенно в условиях умеренного климата. В этих регионах поступление азота вследствие минерализации органического вещества почвы и его удаление в результате денитрификации и вымывания в грунтовые воды сильно варьируются от года к году и от поля к полю. Решение этих проблем, присущих различным системам земледелия, остается сложной задачей.

Одним из способов их решения может быть определение азот-минерализующей способности почв (АМС). Величины АМС включают в себя суммарную оценку трансформации азота в почве под воздействием доз удобрений, гидротермических параметров (температура, осадки), агрохимических показателей почвы, микробиологической активности и др. АМС — количество органического азота в почве, способного к минерализации в течение прогнозируемого вегетационного сезона. Эти величины будут включать в себя азот, поглощенный растениями, реиммобилизуемый микроорганизмами, теряемый при вымывании и денитрификации, а также остающийся в доступной форме после окончания периода вегетации. Количественная оценка АМС почвы, которая является важнейшим критерием степени выраженности агрогеохимического цикла азота, может быть выполнена на основании метода определения минерализуемого азота почвы, эквивалентного по доступности азоту удобрений, проводимого в условиях компостирования образцов с возрастающими дозами азотных удобрений. Компостирование образцов почвы проводится при оптимальных условиях температуры (18–28°C) и влажности (60% ППВ) в течение четырех недель с набором (4–6) доз азотных удобрений, эквивалентных планируемому под различные сельскохозяйственные культуры. Сама величина АМС определяется путем нахождения первой производной квадратического уравнения регрессии, описывающего накопление доступного азота (нитраты и обменный аммоний) в почве в зависимости от доз вносимых азотных удобрений. Созданы соответствующие базы данных для различных

почвенно-климатических регионов, что позволяет включать их в модели для оценки потребности в азоте на планируемый вегетационный период [7]. Это дает возможность создавать электронные двойники агрохимических технологий определения доз азота.

Современные проблемы биологизации азотного цикла

В последние годы достижения в области молекулярной биологии и современные инструменты редактирования генома могут обеспечить биологизацию азотного цикла путем выведения сортов с улучшенным ЭИА, хотя для достижения этих целей необходимы дальнейшие исследования. Интеграция всех этих подходов приведет к устойчивому производству сельскохозяйственных культур за счет эффективного управления экологическими стрессами в условиях нынешнего сценария изменения климата. Кроме того, эпигенетика растений, которая представляет собой консервативный механизм регуляции экспрессии генов, включающий модификацию гистонов, метилирование ДНК, некодирующую РНК и ремоделирование хроматина, может рассматриваться как новый и эффективный инструмент для увеличения ЭИА в агроэкосистемах [8].

Так, концепция азотфиксирующей пшеницы в целом — благородное стремление, которое произвело бы революцию в выращивании зерновых культур, но ее практическая реализация требует больших затрат. Несмотря на десятилетия исследований, процессы, связанные как с симбиозом фитобактерий, так и с самим процессом азотфиксации, все еще относительно плохо изучены. Исследования на базовом уровне уже дают представление о возможных механизмах преодоления проблем, связанных как с созданием искусственных симбиозов, так и с подходами к генетической модификации для обеспечения биологической фиксации азота. Однако все еще существует большой разрыв между текущими успехами в разработке модельных систем и реальным переходом к внедрению этих систем на растениях пшеницы [9].

Также неизвестно, в какой степени предлагаемые методы улучшат урожайность пшеницы. Исследования с трансгенными видами *E. coli* продемонстрировали очень низкую нитрогеназную активность, составляющую около 10% от таковой у нативной *Paenibacillus sp. WLY78*. Этого недостаточно для обеспечения полного диазотрофного роста, но все же может быть использовано в качестве средства снижения

количества азота, требуемого из других источников (таких как традиционные удобрения). Тем не менее, потенциальный конечный результат оправдывает средства. На данном этапе развития биотехнологии можно ожидать определенных успехов в разработке азотфиксирующей пшеницы. Независимо от того, возможно ли выращивать культуры, которые выживают исключительно за счет использования N_2 из воздуха в качестве источника азота, или же результатом является лишь незначительное повышение урожайности пшеницы, необходимость улучшения мирового производства продовольствия требует проведения таких исследований.

Также важными являются исследования, направленные на оценку ассоциаций азотфиксирующих бактерий при их комбинациях с азотом минеральных удобрений при выращивании риса [10]. Были внесены *Klebsiella pneumonia* и *Azospirillum brasilense*, а мочевины использовались в качестве удобрения в дозах 0, 25, 50 и 75 кг/га. В результате выявлено, что инокуляция азотфиксирующими бактериями суходольного риса может увеличить образование побегов, стеблей, вес высушенных корней и совокупный объем биомассы растений. Влияние *A. brasilense* на увеличение кущения, сухой массы биомассы (побегов и корней) и общего потребления азота показало тенденцию к увеличению по сравнению с *K. pneumonia*. Различия в азотных удобрениях не оказали существенного влияния на все измеренные параметры, за исключением содержания азота в растениях. Взаимодействие бактерий и азотных удобрений не оказало существенного воздействия на все измеренные параметры.

Оценивая потенциальную важность приемов, направленных на биологизацию азотного цикла при выращивании основных зерновых культур в агроэкосистемах, следует подчеркнуть, что для доведения этих научных исследований до технологий Индустрии 4.0 еще потребуются много усилий, и это скорее средне- и даже дальнесрочная перспектива.

Более реальным является применение биоудобрений, таких как специализированные, био- и наноудобрения, что может стать прорывом в повышении эффективности использования азота и снижении загрязнения азотными соединениями. Такие технологии уже созданы и позволяют использовать эти технологические приемы при внесении азота для выращивания сельскохозяйственных культур.

2. Вычислительные платформы для изучения сложных взаимодействий N в системах растениеводства

Компьютерные модели могут служить инструментами для принятия управленческих решений на фермах, способствующими повышению эффективности использования азота для животноводства, прогнозированию качества воды и ее защите, а также для содействия использованию лучших практик устойчивого земледелия (ЛПУЗ) в растениеводстве.

Модели прогнозирования могут помочь в выявлении факторов уязвимости, связанных с выбросами азота и парниковых газов. Растениеводам и животноводческим предприятиям все чаще требуется разрабатывать планы рационального использования питательных веществ, чтобы продемонстрировать, что их предприятия располагают достаточными посеваемыми площадями, сезонной доступностью земли, возможностями для хранения навоза и оборудованием для внесения удобрений. Обращение с коммерческими удобрениями и другими питательными ресурсами, используемыми на полях, должно быть организовано как экономически, так и экологически ответственным образом. Для разработки этих планов использовалось и будет использоваться компьютерное программное обеспечение. Новое программное обеспечение для планирования рационального использования питательных веществ во все большей степени должно:

- учитывать временную и пространственную природу рационального использования питательных веществ;
- обеспечивать адаптацию к региональным условиям и меняющимся нормативным требованиям к отчетности;
- использовать национальные базы данных и стандарты, а также использовать преимущества современных программных технологий, в том числе основанных на принципах Индустрии 4.0.

Современные модельные подходы, включающие в себя элементы искусственного интеллекта, показаны на рис. 3.

Потенциальные сценарии для систем возделывания сельскохозяйственных культур, управления азотом и/или водными ресурсами, по сути, должны разрабатываться в сотрудничестве с местными производителями, группами по сырьевым товарам и инициативными

организациями. Однако при сравнении результатов моделирования различных сценариев управления следует учитывать неопределенность результатов, полученных в результате калибровочных и валидационных исследований. При выборе сценариев управления, включая экологические риски, необходимо принимать во внимание еще более значительные потенциальные различия.

Наблюдается значительный прогресс в разработке компьютерного моделирования, например, для описания выбросов газообразного N₂O. В настоящий момент моделирование в основном используется для изучения того, как выбросы газов N₂O связаны с изменениями в управлении земельными ресурсами, структурой почвы и величиной осадков, а также для описания того, как можно надежно смоделировать ежегодные выбросы N₂O для некоторых местных и управляемых систем.

Снижение потерь азотсодержащих газов из почв в значительной степени зависит от управления земельными ресурсами, но обобщения, основанные исключительно на поступлении азотсодержащих веществ из почвы и воды, имеют ограниченное применение из-за необходимости учета таких важных факторов, как структура почвы, содержание органического вещества в почве и сроки проведения агротехнических и агрохимических мероприятий. Были смоделированы низкие выбросы азотсодержащих газов из почв с естественной растительностью, промежуточные выбросы от сельского хозяйства в засушливых районах и высокие выбросы от орошаемых сельскохозяйственных

земель. Сезонные закономерности выбросов азотистых газов в системах и различия в средних выбросах между системами были смоделированы для местных пастбищных трав, озимой пшеницы/традиционная обработка почвы под пар и без обработки, озимая пшеница/кукуруза/без обработки под пар, а также орошаемая кукуруза и выращивание силоса. Расход воды, обработка почвы, сроки посева/обработки под пар и внесение удобрений влияют на сокращение выбросов азотистых газов, что в целом еще затрудняет корректно обобщать информацию о землепользовании. Величины ЭИА в производственном сельском хозяйстве часто низкие, и в результате этого слишком велики потери избыточного азота в грунтовые воды в виде NO₃⁻, газообразные выбросы NH₃ и N₂O, а также поверхностный сток и эрозия. Полевые исследования, направленные на изучение потенциальных технологических приемов с использованием ЛПУЗ, являются трудоемкими и дорогостоящими и не могут охватить все сценарии.

Применение имитационных моделей с компонентами циклирования N в сочетании с соответствующими полевыми исследованиями предлагает методологию, которая может помочь определить внутрихозяйственные ЛПУЗ, позволяющие повысить эффективность использования азота, но при меньших затратах времени. Заслуживающие доверия исследования ЛПУЗ с использованием инструментов моделирования должны проходить по четко определенному пути, включающему: выбор модели и ее применимость; адаптацию и калибровку; анализ чувствительности; требования

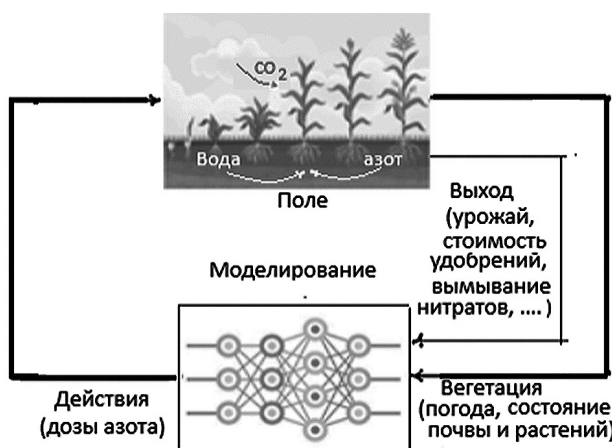


Рис. 3. Схема работы электронного двойника для применения азотных удобрений на основании Индустрии 4.0
 Figure 3. The scheme of operation of the electronic twin for the application of nitrogen fertilizers based on Industry 4.0

к данным и их доступность, а также интерпретацию результатов и ограничений модели.

Важной частью исследований по моделированию ЛПУЗ является раннее и постоянное взаимодействие с местными производителями и программами полевых исследований для конкретных фермерских хозяйств, чтобы создавать электронные двойники этих технологий.

3. Точное земледелие как прием управления рисками применения азотных удобрений

Диффузное загрязнение, вызванное использованием удобрений в сельском хозяйстве, стало глобальной проблемой, которую трудно решить. На основе систематического анализа опубликованных документов проанализирована взаимосвязь между эффективностью использования азотных удобрений, ЭИА, точечным загрязнением, политикой и методами управления фермерами. Низкий уровень ЭИА (около 40% по всему миру) приводит к тому, что около 60% азота является потенциальным источником загрязнения окружающей среды. Многочисленные исследования показывают прямую взаимосвязь между внесением азотных удобрений в сельском хозяйстве и диффузным загрязнением в результате испарения, выщелачивания и стока. Ключом к снижению экологических рисков такого загрязнения является повышение ЭИА. Существует также множество литературы, посвященной описанию, разработке и демонстрации эффективности методов и процедур, которые помогают улучшить ЭИА и уменьшить его негативные последствия как на местном, так и на глобальном уровне [4]. В определенной части они уже были включены в законодательство некоторых стран (в основном в Европейском союзе). Однако эти стандарты не были приняты фермерами в целом, и они неохотно применяют их на практике. Существующие исследования в этой области связывают такое поведение фермеров с отсутствием их осведомленности, что и предопределяет их неготовность к изменениям в агрономических и агрохимических практиках управления производством. В некоторых исследованиях сообщается об оборонительной позиции фермеров, вызванной именно недостатком информации о реальности и масштабе проблемы, вызванной внесением азотных удобрений. Демонстрация экологических проблем при текущем уровне

диффузного загрязнения азотом окружающей среды позволяют лучше понять факторы, влияющие на методы управления фермерами [11]. Такой подход позволит разработать более эффективную политику для повсеместного внедрения лучших систем управления внесением азота и в конечном счете приведет к снижению диффузного загрязнения азотом за счет улучшения ЭИА. Это снизит и вероятность проявления соответствующих экологических рисков (рис. 4).

Точное земледелие использует инновационные технологии для улучшения ЛПУЗ и объединяет их с руководящими принципами сельского хозяйства. Система возделывания должна соответствовать фундаментальным принципам, которые в целом определяют основные стандарты устойчивого развития. Далее следуют принципы точного земледелия:

- точное земледелие может улучшить управление почвой и севооборот при сохранении качества почвы и доступности воды для поддержания сельскохозяйственного производства в долгосрочной перспективе;

- устойчивое сельское хозяйство может защищать, перерабатывать, заменять и поддерживать природную ресурсную базу, включая почвы, воды и биоразнообразие, способствуя сохранению природного капитала.

При этом точное земледелие — сочетание различных достижений Индустрии 4.0. Это множество комбинаций, как правило, взаимосвязанных и требующих постоянного совершенствования. Рассмотрим сочетание различных технологий, позволяющих создавать их электронные двойники:

- глобальная система позиционирования (GPS), включающая набор из 24 спутников, расположенных по окружности Земли, сигналы которых могут быть обработаны наземным получателем для определения географического местоположения. При этом вероятность того, что данная ситуация на Земле будет в пределах 10–15 метров от реального положения, составляет 95%. GPS позволяет точно отобразить местоположение ферм и наряду с соответствующим программированием информирует владельца о состоянии выращиваемых растений и о необходимости применения агрономических и агрохимических операций;

- географическая информационная система (ГИС), представляющая собой программное обеспечение, которое импортирует, экспортирует и оперирует пространственно-временной географической

информацией, позволяющей изучать различные варианты управления фермой, просматривая слои информации и соответствующие им технологические приемы;

- выборка в виде сетки, соответствующей разбивке поля на матрицы площадью около 0,5–5 га. Отбор проб почвы внутри ячеек сетки помогает определить оптимальные дозы внесения удобрения. С каждой ячейки отбирается несколько образцов, которые смешиваются и отправляются в исследовательскую лабораторию для изучения;

- технология переменной дозы (Variable Rate Technology, VRT) включает в себя современное полевое оборудование с дополнительным электронным блоком управления (ЭБУ) и установленным GPS, что может удовлетворять требованиям к информации о переменных дозах внесения азотных удобрений и/или нормам орошения. Разбрызгиватели, вращающийся дисковый агрегат с ЭБУ и GPS успешно использовались для регулярного полива. При составлении карты необходимых питательных веществ для VRT следует учитывать не столько норму внесения удобрений, повышающую урожайность, сколько норму внесения

удобрений, повышающих агрономическую и экологическую эффективность;

- карты урожайности, которые создаются путем обработки информации с регулируемой жатки комбайна, оснащенной GPS, например, в сочетании с системой регистрации урожайности. Карта урожайности включает в себя регистрацию перемещения зерна через жатку с одновременным сохранением реального местоположения на поле;

- дистанционные датчики, представляющие по большому счету, классы воздушных или спутниковых датчиков. Они могут отображать: различия в оттенках поля в соответствии с изменениями типа почвы и в уровнях урожая; границы полей, лесополосы; оросительные каналы и т.д. Можно использовать аэрофотоснимки и спутниковые снимки, чтобы составить электронные карты, отражающие состояние растений;

- непосредственные датчики, которые используются для количественной оценки параметров почвы, таких как содержание азота и pH почвы и параметров урожая при движении по полю трактора, подключенного к датчику;

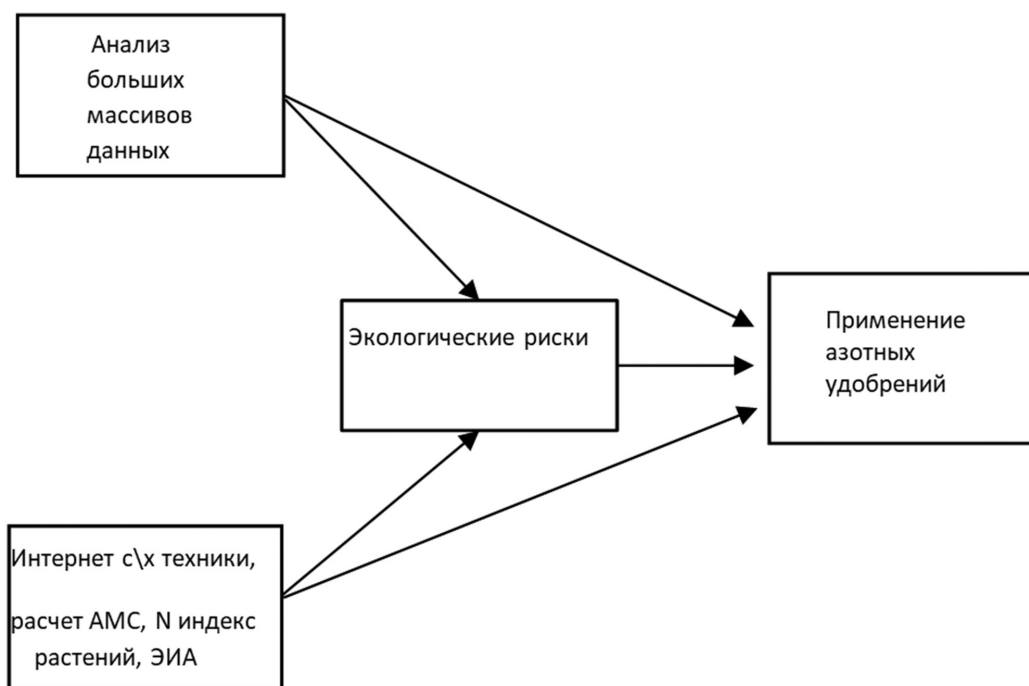


Рис. 4. Управление экологическими рисками азотных удобрений на базе концепции «Индустрия 4.0» и технологий точного земледелия

Figure 4. Management of environmental risks of nitrogen fertilizers based on the concept of “Industry 4.0” and precision farming technologies

- компьютерное оборудование и программное обеспечение для проверки информации, объединенной с другими инновационными компонентами точного земледелия и доступной в удобном для использования виде, например, в виде карт, диаграмм, набросков или отчетов;

- системы точного орошения в последнее время усовершенствуются для коммерческого использования в системах спринклерного орошения, позволяющих управлять движением поливных машин с помощью регуляторов на основе GPS. Разрабатываются системы удаленного управления и датчики для мониторинга почвы и растений, включая водный и азотный индекс, а также для окружающих условий и границ полива.

Одним из главных преимуществ точного земледелия является возможность значительного снижения доз вносимых азотных, фосфорных и других удобрений, также как и норм внесения гербицидов, навоза и семян. Используя датчики и программы, позволяющие сосредоточиться на получении экономически и экологически оптимального урожая, фермеры могут получать информацию о том, сколько минеральных и органических удобрений необходимо вносить в рамках ЛПУЗ. Эти данные также могут быть полезны для прогнозирования в долгосрочной перспективе [12].

Различия в данных о растениях и почве также могут быть использованы для определения зоны управления полевыми контурами с помощью сочетания методов зондирования, геостатистики и интерполяции. Однако при разработке конкретных участков в рекомендациях для точного земледелия должны учитываться динамический характер почвенного азота и эффективность его поглощения сельскохозяйственными культурами в разных ландшафтах. Вместе с тем рекомендации, основанные на показателях в течение вегетации, не могут служить руководством для принятия решений перед посевом (посадкой).

Кроме того, интегративный сайт-специфичный подход к управлению азотом связывает модели с географической привязкой для поддержки принятия решений с динамическими биогеохимическими моделями, которые моделируют результаты на основе соответствующих факторов урожая, почвы, погоды и управления предприятием. Модели, имитирующие состояние N (например, БД по величинам АМС), затем могут быть проверены с помощью полевых

измерений, собранных в течение вегетационного периода.

Таким образом, технологии точного земледелия совместимы в рамках адаптивной системы управления N, в которой для повышения точности модели используются конкретные эмпирические данные по конкретным участкам уровня поля или контура. В конечном счете данные из этих различных источников могут быть объединены с помощью машинного обучения или других методов для предоставления необходимых оценок и автоматизированных рекомендаций с использованием технологий Индустрии 4.0.

Данные зондирования сельскохозяйственных культур и данные управления с географической привязкой могут быть использованы для расчета и отображения величин ЭИА в пространстве и времени (рис. 5).

Точное земледелие — подход к управлению хозяйствами, который направлен на определение методов, оптимизирующих использование ресурсов, в данном случае азотных удобрений. Точное земледелие не сосредоточено исключительно на управлении азотом, но улучшение эффективности его использования также включено, как и управление экологическими рисками. Управление на уровне конкретного участка поля может улучшить ЭИА, увеличить прибыль и/или минимизировать риски непроизводительных потерь.

Чем лучше растения используют азот из удобрения и чем активнее усваивается поглощенное количество, тем выше его агрохимическая эффективность или окупаемость азотного удобрения увеличением урожая основного продукта. Можно привести пример использования технологий точного земледелия на северо-западе РФ [13]. При этом удобрения и другие ресурсы были аналогичны высокоинтенсивному земледелию, однако азотные (аммиачная селитра) и калийные (хлористый калий) удобрения вносились дифференцированно, с учетом неоднородного содержания азота и калия в почве, с использованием точных методов внесения. Минеральные удобрения были внесены следующим образом. В контрольном варианте (высокоинтенсивная технология) удобрения были равномерно распределены по всему полю. В опытных вариантах (технология точного земледелия) удобрения дифференцированы в зависимости от содержания питательных веществ в почве (исходные данные). Удобрения вносились с помощью разбрасывателя твердых удобрений Amazon ZA-M 1500 с бортовым



Рис. 5. Основные модули программы Agro-Net NG [12]

Figure 5. Agro-Net NG Core Modules

компьютером и GPS. Также были вариации, основанные на усовершенствованных технологиях точного земледелия, которые применялись благодаря более информативному и дифференцированному внесению азота, на оценке оптических свойств листьев пшеницы.

Окупаемость 1 кг питательных веществ удобрения для повышения урожайности зависит от доз, сроков их внесения и вида культуры. Дифференциальное внесение удобрений увеличивает окупаемость 1 кг азотного удобрения при увеличении урожайности зерна у обоих изучаемых сортов (с 27,7% до 210% у сорта Эстер и с 43,5% до 250% у сорта Красноуфимский-100).

Заключение

Повышение эффективности использования азота (ЭИА) необходимо для сокращения потерь азота и производственных затрат. Четыре условия (правильное количество, правильное время, правильный метод и правильный источник) следует рассматривать как первый шаг к повышению эффективности использования азота. Для достижения высокой эффективности необходимо внедрить несколько других передовых методов управления производством и защитой окружающей среды, в частности, лучшие практики устойчивого земледелия (ЛПУЗ). Становятся доступны новые технологии, такие как новые источники азота, использование микробов, нанодобрений и переработанных питательных веществ из различных отходов. Фундаментальным аспектом является разработка более совершенных приемов для внесения удобрений и стратегий управления, позволяющих синхронизировать доступность азота в почве

со спросом на него у сельскохозяйственных культур и таким образом максимизировать эффективность использования азота.

Необходимо учитывать физиологические процессы растений, включая разнообразие механизмов усвоения минеральных веществ, их перемещение и метаболизм, для выведения сортов сельскохозяйственных культур, которые в конечном итоге будут более эффективными. Подобная информация может быть реально использована в практике только с применением компьютерных систем. Технологии, направленные на создание электронных двойников агрономических и агрохимических процессов, дают возможность уже в настоящее время использовать концепцию Индустрии 4.0. В будущем еще большее развитие технологий дистанционного управления агроэкосистемами и искусственного интеллекта позволит сделать сельское хозяйство, в частности, применение азотных удобрений как основного фактора получения урожая, экономически и экологически оптимальным.

Список источников [References]

1. Арно О.Б., Арабский А.К., Башкин В.Н. Инновационное развитие ООО «Газпром добыча Ямбург». Сходство и различие в методах предупреждения потенциальных катастроф // Газовая промышленность. 2021. № 4(815). С. 108–116 [Arno O.B., Arabskii A.K., Bashkin V.N. Innovative development at Gazprom Dobycha Yamburg LLC. Similarities and differences in potential catastrophe prevention methods // Gas Industry of Russia. 2021;(4):108–116. (In Russ.)]

2. Башкин В. Н. Экологические риски применения азотных удобрений // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 2. С. 40–53.
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-2-40-53> [Bashkin V. N. Ecological risks of using nitrogen fertilizers // Issues of Risk Analysis. 2022;19(2):40–53. (In Russ.).
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-2-40-53>]
3. Sutton MA, Howard CM, Erisman JW, Billen G, Bleeker A, Grennfelt P, et al., editors. The European Nitrogen Assessment: Sources, Effects and Policy Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press; 2011. The European Nitrogen Assessment (Sutton M. A., Ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2011. 664 p.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511976988>
4. Башкин В. Н. Повышение эффективности использования азота: проблемы и пути решения. Сообщ. 1. Агрогеохимические подходы // Агрохимия. 2022. № 7. С. 82–96. <https://doi.org/10.31857/S0002188122070031> [Bashkin V. N. Improving the efficiency of nitrogen use: problems and solutions. Part 1. Agrogeochemical approaches // Agrochemistry. 2022;(7):82–96. (In Russ.).
<https://doi.org/10.31857/S0002188122070031>]
5. Башкин В. Н. Увеличение эффективности использования азота: оценка азотминерализующей способности почв // Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 3. С. 45–50.
<https://doi.org/10.31857/S2500262722030097> [Bashkin V. N. Increasing the efficiency of nitrogen use: assessment of the nitrogen mineralizing capacity of soils // Russian Agricultural Science. 2022;(3):45–50. (In Russ.).
<https://doi.org/10.31857/S2500262722030097>]
6. Брюханов А. Ю., Васильев Э. В., Козлова Н. П., Шалавина Е. В. Азот и цели устойчивого развития сельского хозяйства // АгроЭкоИнженерия. 2022. № 2(111). С. 3–13.
<https://doi.org/10.24412/2713-2641-2022-2111-3-13> [Bryukhanov A. Yu., Vasiliev E. V., Kozlova N. P., Shalavina E. V. Nitrogen and sustainable development goals for agriculture // AgroEcoEngineering. 2022;(2):3–13. (In Russ.).
<https://doi.org/10.24412/2713-2641-2022-2111-3-13>]
7. Башкин В. Н. Оценка величин азотминерализующей способности в различных почвенно-экологических регионах // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2022. № 3(171). С. 117–122 [Bashkin V. N. Estimation of nitrogen mineralizing capacity in various soil-ecological regions // Use and Protection of Natural Resources in Russia. 2022;(3):117–122. (In Russ.)]
8. Javed T, I I, Singhal RK, Shabbir R, Shah AN, Kumar P, Jinger D, Dharmappa PM, Shad MA, Saha D, Anuragi H, Adamski R and Siuta D (2022) Recent Advances in Agronomic and Physio-Molecular Approaches for Improving Nitrogen Use Efficiency in Crop Plants. Front. Plant Sci. 13:877544. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.877544>
9. Watson, L., & Rahmani, T. (2022). A glimpse of the Nitrogen-Fixing Wheat possibility. Journal of Natural Sciences and Mathematics Research, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.21580/jnsmr.2022.8.1.11766>
10. Yusminah Hala. The effect of nitrogen-fixing bacteria towards upland rice plant growth and nitrogen content // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2020. Vol. 484. 012086. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/484/1/012086>
11. Martínez-Dalmau J., Berbel J., Ordóñez-Fernández R. Nitrogen fertilization. A review of the risks associated with the inefficiency of its use and policy responses. Sustainability 2021;13(10):5625. <https://doi.org/10.3390/su13105625>
12. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России / Е. В. Рудой, М. С. Петухова, С. В. Рюмкин [и др.]. Новосибирск: Золотой колос, 2021. 138 с. ISBN 978-5-94477-295-4. [A scientifically based forecast of the development of precision agriculture in Russia / E. V. Rudoy, M. S. Petukhova, S. V. Ryumkin [et al.]; Novosibirsk: Golden Ear, 2021. 138 p. ISBN 978-5-94477-295-4. (In Russ.)]
13. Lekomtsev P, Komarov A. Maintaining soil fertility by optimizing the use of nitrogen fertilizers in precision farming system // BIO Web of Conferences 67, 02002 (2023) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236702002>

Сведения об авторе

Башкин Владимир Николаевич: доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

Количество публикаций: более 400

Область научных интересов: геоэкологические риски, газовая промышленность, биогеохимия

Researcher ID: J-4621-2018
Scopus Author ID: 7005340339
ORCID: 0000-0001-5656-3011

Контактная информация:
Адрес: 142292, Московская обл., г. Пушкино,
ул. Институтская, д. 2-2, ИФХБПП РАН
vladimrbashkin@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 16.05.2024
Одобрена после рецензирования: 07.06.2024
Принята к публикации: 28.06.2024
Дата публикации: 30.08.2024

The article was submitted: 16.05.2024
Approved after reviewing: 07.06.2024
Accepted for publication: 28.06.2024
Date of publication: 30.08.2024

УДК 351.862 / 614.8
Научная специальность: 3.2.6; 6.1.2

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2024

Анализ отечественного и зарубежного опыта подготовки населения в области снижения риска современным угрозам

**Шурыгина К.М.,
Виноградов О.В.*,
Мартынова А.А.,**
Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий), 121352, Россия, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

Аннотация

Статья посвящена вопросам совершенствования подготовки населения, направленной на обеспечение безопасности в условиях современных рисков и угроз. Рассмотрен отечественный и зарубежный опыт, на основании которого сформированы предложения по внедрению в практическую деятельность современных форм и методов подготовки.

Ключевые слова: опасности военного времени; методы и формы подготовки; подготовка населения; технологии обучения; стихийные бедствия; техногенные катастрофы; защита населения.

Для цитирования: Шурыгина К.М., Виноградов О.В., Мартынова А.А. Анализ отечественного и зарубежного опыта подготовки населения в области снижения риска современным угрозам // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 82–93.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Analysis of Domestic and Foreign Experience in Training the Population in the Field of Risk Reduction to Modern Threats

Ksenia M. Shurygina,
Oleg V. Vinogradov*,
Anastasia A. Martynova,
All-Russian Scientific Research
Institute for Civil Defence and
Emergencies of the EMERCOM
of Russia (Federal Science
and High Technology Center),
Davydkovskaya str., 7, Moscow,
121352, Russia

Abstract

The article is devoted to the issues of improving the training of the population aimed at ensuring security in the conditions of modern risks and threats. Domestic and foreign experience is considered, on the basis of which proposals are formed for the introduction of modern forms and methods of training into practical activities.

Keywords: the dangers of wartime; methods and forms of training; training of the population; training technologies; natural disasters; man-made disasters; protection of the population.

For citation: Shurygina K.M., Vinogradov O.V., Martynova A.A. Analysis of domestic and foreign experience in training the population in the field of risk reduction to modern threats // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):82–93. (In Russ.)

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Зарубежный опыт подготовки граждан к защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
2. Современные отечественные методы и формы подготовки населения в области снижения риска современным угрозам

Заключение

Список источников

Введение

Подготовка населения в области снижения риска современным угрозам является важной составляющей обеспечения национальной безопасности. В современном мире, где границы между чрезвычайными ситуациями мирного времени и угрозами военного характера становятся все менее различимыми, особое внимание уделяется комплексному подходу к подготовке граждан. Это предполагает не только осведомленность о возможных чрезвычайных ситуациях, но и знание действий в условиях военных угроз.

Решение этих задач без подготовки всех категорий населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций (далее — ГОЧС) не представляется возможным.

Главной задачей подготовки населения в области ГОЧС является привитие обучаемым необходимых знаний, умений и навыков действий в условиях воздействия негативных факторов чрезвычайных ситуаций мирного и военного характера [1]. Выработка мер по совершенствованию системы подготовки населения невозможна без детального анализа существующих подходов, их положительных аспектов и недостатков.

В связи с этим цель статьи — формирование предложений по совершенствованию системы подготовки населения в области снижения риска современным угрозам на основе анализа современных технологий обучения. Задачами статьи являются:

1. Анализ зарубежных и отечественных методов и форм подготовки населения в области снижения риска современным угрозам.

2. Определение основных проблем, связанных с существующими методами и формами подготовки в области ГОЧС в Российской Федерации.

3. Формирование предложений по внедрению современных методов и форм подготовки в области снижения риска современным угрозам в практическую деятельность.

Теоретическую и методологическую основу статьи составили зарубежные, отечественные научные и научно-популярные литературные источники, а также научные публикации ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

1. Зарубежный опыт подготовки граждан к защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

Анализ зарубежного опыта необходим для полного видения актуальных подходов к подготовке населения в области снижения риска современным угрозам. На сегодняшний день в ряде зарубежных стран представлены различные методы подготовки населения в области ГОЧС. Самыми распространенными из них являются дистанционные курсы обучения и мобильные приложения.

Так, в штате Вирджиния (США) существует программа Safety Town, суть которой заключается в создании культуры безопасного поведения населения. В рамках программы обучающиеся узнают, какие существуют опасные ситуации, как правильно реагировать и предотвращать их. А также Safety Town обучает детей правилам безопасности на транспорте, пожарной безопасности и личной безопасности¹.

Программа «Fire Safety House» представляет собой специально оборудованный автобус, в котором проходят тренинги по пожарной безопасности. Для детей проводятся практические занятия, на которых они узнают, как осуществляется эвакуация при пожаре, как пользоваться огнетушителем и оказывать первую помощь.

Программа «Family and Community» проводится в США через местные центры готовности и обучения (Local Emergency Management Centers) и включает в себя обучение и симуляционные упражнения, которые помогают людям научиться тому, как действовать в случаях различных природных ЧС.

Все остальные программы по обучению населения, существующие в США, предоставляет специальное агентство по ЧС, которое входит в состав Министерства внутренней безопасности The Federal Emergency Management Agency (FEMA).

В Канаде существует программа «Youth Preparedness», в рамках которой участники обучаются основам безопасности и готовности к бедствиям, оказанию первой помощи, учатся действовать в кризисных

¹ About Us — Safety Town [Электронный ресурс] URL: <https://safetytownwv.com/about-us/> (дата обращения: 10.10.2023).

ситуациях и узнают, как помочь другим в случае чрезвычайной ситуации.

Организация НВО Safe занимается проведением обучающих курсов по оказанию первой помощи, пожаротушению и эвакуации для сотрудников и работодателей в городах Гаага, Роттердам и Зутермер. Инструкторы предлагают комплексные учебные программы, адаптированные к реальным сценариям.

Организация The Knowledge Academy осуществляет проведение курсов в области безопасности для сотрудников и работодателей, а также предлагает программы подготовки и переподготовки пожарных в городах Австрии, таких как Вена и Зальцбург. Предлагаемые курсы включают в себя: «Курс пожаротушения»; «Курс пожарной безопасности»; «Курс работы с огнетушителями» и «Тренинг по оценке пожарного риска»².

Существенный вклад в обучение населения защите от ЧС во всем мире вносит Международное Движение Красного Креста и Красного Полумесяца (далее — Красный Крест), одной из задач которого является обучение населения реагированию на ЧС. Красный Крест в качестве современных форм обучения предлагает множество дистанционных курсов по подготовке населения.

Австрийское отделение Красного Креста имеет цифровую учебную платформу с онлайн-курсами по различным темам³. В Бельгийском отделении Красного Креста проводятся тренинги по обучению первой помощи и безопасности⁴.

В Великобритании организации Mandatory Training и Group Siren Health-safety wellbeing предлагают широкий спектр онлайн-курсов и программ обучения, которые охватывают такие темы, как: «Здоровье и безопасность», «Первая помощь», «Защита» и «Обучение пожарной безопасности»⁵.

² The Knowledge Academy [Электронный ресурс] URL: <https://www.theknowledgeacademy.com/at/courses/fire-safety-training/> (дата обращения: 10.10.2023).

³ Österreichisches Rotes Kreuz [Электронный ресурс] URL: <https://www.rotekreuz.at/ich-will-helfen/erste-hilfe-kurse-uebersicht> (дата обращения: 09.10.2023).

⁴ Croix-Rouge [Электронный ресурс] URL: <https://formations.croix-rouge.be/formations-particuliers/> (дата обращения: 10.10.2023).

⁵ Mandatory Training Group [Электронный ресурс] URL: <https://www.mandatorytraining.co.uk/products/cstf-fire-safety-in-health-care-online-training-course?variant=7073750122530>; Siren Health-safety wellbeing [Электронный ресурс] URL: <https://www.sirenttraining.co.uk/> (дата обращения: 10.10.2023).

В Швеции вопросами, связанными с организацией безопасности и ликвидации чрезвычайных и кризисных ситуаций, занимается Шведское гражданское агентство непредвиденных ситуаций (MSB). MSB большое внимание уделяет обучению граждан действиям в экстренных ситуациях, основу которых составляет учебная, профилактическая и разъяснительная работа⁶.

Организация КАВ проводит учебные курсы на объектах более чем в 50 базах по всей Швейцарии. Обучение проводится в группах в течение рабочего времени. Курсы состоят из теоретической и практической части⁷. В Центре чрезвычайных экологических ситуаций Швейцарии размещена серия учебных онлайн-модулей, курсов, разработанных Объединенной группой по окружающей среде (ЮНЕП/УКГВ) и партнерами по целому ряду тем, связанных с подготовкой населения к природным ЧС. Этот центр предоставляет пользователям единый источник информации, перечень инструментов, тренингов и руководств, предназначенных для населения⁸.

Правительством Новой Зеландии было создано Национальное агентство по чрезвычайным ситуациям (NEMA). В качестве эффективных мер реагирования на стихийные бедствия и другие чрезвычайные ситуации NEMA оказывает финансовую поддержку и разрабатывает различные программы, информационно-справочные бюллетени, обучающие видеоролики.

В целях обучения детей правилам безопасного поведения при ЧС Управление по чрезвычайным ситуациям Окленда выпустили серию многоязычных сборников рассказов, посвященных инструментам обеспечения безопасности во время чрезвычайных ситуаций⁹.

⁶ Зарубежный опыт организации управления территориальной безопасностью и гражданской защитой населения [Электронный ресурс] Studmir.com URL: <https://studmir.com/zarubezhnyj-opyt-organizacii-upravleniya-territorialnoj-bezopasnostyu-i-grazhdanskoj-zashhitoy-naseleniya/> (дата обращения: 30.01.2024).

⁷ КАВ [Электронный ресурс] URL: <https://www.k-a-b.ch/de/Brandschutzschulungen> (дата обращения: 10.10.2023).

⁸ Training [Электронный ресурс] // Environmental emergencies center. URL: <https://eecentre.org/training/> (дата обращения: 03.07.2023).

⁹ The National Emergency Management Agency [Электронный ресурс] URL: <https://www.civildefence.govt.nz/> (дата обращения: 30.01.2024).

В странах Северо-Восточной Азии вопросами, связанными с организацией безопасности и ликвидацией ЧС, занимаются Управление ООН по снижению риска стихийных бедствий и Глобальный образовательный учебный институт по снижению риска стихийных бедствий (UNDRR ONEA-GETI). UNDRR ONEA-GETI совместно с муниципальными образованиями Управления ООН по снижению риска стихийных бедствий представляют образовательные программы и тренинги в школах и местных сообществах и т.д. Систематически проводятся онлайн-конференции и запускаются образовательные онлайн-курсы по подготовке населения в области защиты от ЧС.

Так, например, в 2023 г. был запущен курс электронного обучения «Управление с учетом рисков и инновационные технологии для снижения риска бедствий и повышения устойчивости». Курс электронного обучения направлен на наращивание потенциала для продвижения инноваций и использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) и ключевых передовых технологий для стимулирования снижения риска бедствий (СРБ) и повышения устойчивости¹⁰.

В Индии вопросами подготовки в области защиты от ЧС занимаются Национальный центр по управлению стихийными бедствиями (NCDM), а также Национальный институт управления по стихийным бедствиям (NIDM). NIDM располагает современными помещениями, такими как классы, залы для семинаров, помещения для видеоконференций. Институт имеет хорошо укомплектованную библиотеку, посвященную исключительно теме управления стихийными бедствиями и борьбы со стихийными бедствиями¹¹.

Бангладешский центр готовности к стихийным бедствиям (BDPC) оказывает техническую поддержку специалистам по управлению стихийными бедствиями. BDPC разработал более 200 учебных пакетов и провел тренинги по снижению риска стихийных бедствий и управлению¹².

¹⁰ United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) [Электронный ресурс] URL: <https://www.undrr.org/> (дата обращения: 11.02.2024).

¹¹ Nepal Centre for Disaster Management (NCDM) [Электронный ресурс] URL: <https://ncdm.org.np/about-us/>; National Institute of Disaster Management [Электронный ресурс] URL: <https://nidm.gov.in/about.asp> (дата обращения: 30.01.2024).

¹² Welcome to BDPC Training Cell // Bangladesh Disaster Preparedness Centre (BDPC) [Электронный ресурс] URL: <https://www.bdpc.org.bd/new/training/index.html> дата обращения: 30.01.2024).

Большой опыт подготовки населения к ЧС представлен в Японии. Инициативы по информированию людей о предотвращении стихийных бедствий активно осуществляются по всей стране. Так, например, в Токио каждому дому раздаются буклеты с информацией о том, какие действия необходимо предпринять для предотвращения стихийных бедствий и минимизации их последствий, с целью повышения осведомленности населения в этом вопросе. В школах Японии проводятся интерактивные занятия с имитацией землетрясений (рис. 1)¹³.



Рис. 1. Собрание по предотвращению стихийных бедствий в начальной школе, г. Матида¹⁴

Figure 1. Meeting on the prevention of natural disasters in an elementary school, Matida

Учебный центр по безопасности жизнедеятельности «Хондзе» предлагает экскурсионный тур, в котором посетители могут принять участие в тушении пожара. Принадлежит данный центр Департаменту пожарной охраны Токио¹⁵. В Учебном центре по предотвращению землетрясений и стихийных бедствий «Sona Area Tokyo» представлены экскурсии, симуляторы землетрясений и других стихийных бедствий, а также практическое занятие, которое дает возможность приобрести и отработать навыки выживания в течение 72 час. после землетрясения¹⁶. Особой популярностью среди населения Японии пользуется инсталляция района Японии, воссоздающая вид поврежденных улиц (рис. 2).

¹³ Disaster Education in Japan: Preparing for Natural Disasters to Protect Kids' Lives [Электронный ресурс] // Web Japan. URL: https://web-japan.org/kidsweb/cool/20/202011_disaster-prevention-education_en.html (дата обращения: 03.07.2023).

¹⁴ Там же.

¹⁵ Там же.

¹⁶ Disaster Education in Japan: Preparing for Natural Disasters to Protect Kids' Lives [Электронный ресурс] // Web Japan. URL: https://web-japan.org/kidsweb/cool/20/202011_disaster-prevention-education_en.html (дата обращения: 03.07.2023).



Рис. 2. Инсталляция разрушенного района Японии [16]

Figure 2. Installation of the destroyed area of Japan

По результатам анализа зарубежных методов и форм подготовки населения в области снижения риска современным угрозам было определено, что к наиболее популярным методам подготовки относятся: онлайн-курсы, обучающие видеоролики и обучающие программы, разработанные центрами подготовки к стихийным бедствиям. Существенным плюсом среди западных стран методов и форм подготовки является использование современных технологий как в сфере IT-технологий, так и в натурном моделировании. Вместе с тем отсутствие практической направленности в большинстве зарубежных стран не в полной мере предоставляет возможность отработать необходимые навыки по подготовке населения к ЧС.

Таким образом, с учетом положительного опыта использования зарубежными странами современных методов и форм подготовки в области ГОЧС целесообразно будет использовать его в Российской Федерации.

2. Современные отечественные методы и формы подготовки населения в области снижения риска современным угрозам

В настоящее время одним из главных элементов всей системы комплексной безопасности является обеспечение безопасности населения в области ГОЧС [2]. В настоящее время система подготовки населения в области ГОЧС базируется на опыте обучения населения в области противовоздушной и противохимической обороны, который постоянно совершенствуется. [3].

Значительным фактором снижения рисков ЧС от воздействия опасностей, возникающих при военных действиях или вследствие их, является уровень подготовки населения в области ГОЧС. Единая система подготовки населения по вопросам ГОЧС осуществляется на федеральном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях [4, 5]. В ходе подготовки граждане приобретают знания, умения и навыки в действиях по сигналам оповещения, по предупреждению и ликвидации ЧС, по организации и выполнению мероприятий ГОЧС, по адекватному применению способов защиты, по оказанию первой помощи себе и пострадавшим, а также по обеспечению безопасности жизнедеятельности [6].

В настоящее время нормативные правовые акты предусматривают следующие формы подготовки различных групп населения в области защиты от ЧС (рис. 3¹⁷):

Основные формы обучения различных групп населения по подготовке в области ГО представлены на рис. 4¹⁸.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 21.01.2023 № 51¹⁹ с 1 сентября 2023 г. курсовое обучение у работающего населения отменено. Основной формой подготовки работающего населения в организациях становится инструктаж по ГО и действиям в ЧС.

Учения и тренировки в области безопасности жизнедеятельности являются наиболее эффективными формами подготовки населения. Они направлены на приобретение и закрепление необходимых навыков, слаживание подразделений и формирований в ходе проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в районах ЧС, а также на отработку различных сценариев потенциально возможных военных конфликтов или последствий этих конфликтов» [7–9].

¹⁷ Постановление Правительства Российской Федерации от 18.09.2020 № 1485 «Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

¹⁸ Постановление Правительства Российской Федерации от 02.11.2000 № 841 «Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны».

¹⁹ Постановление Правительства РФ от 21 января 2023 г. № 51 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 02.11.2000 № 841».

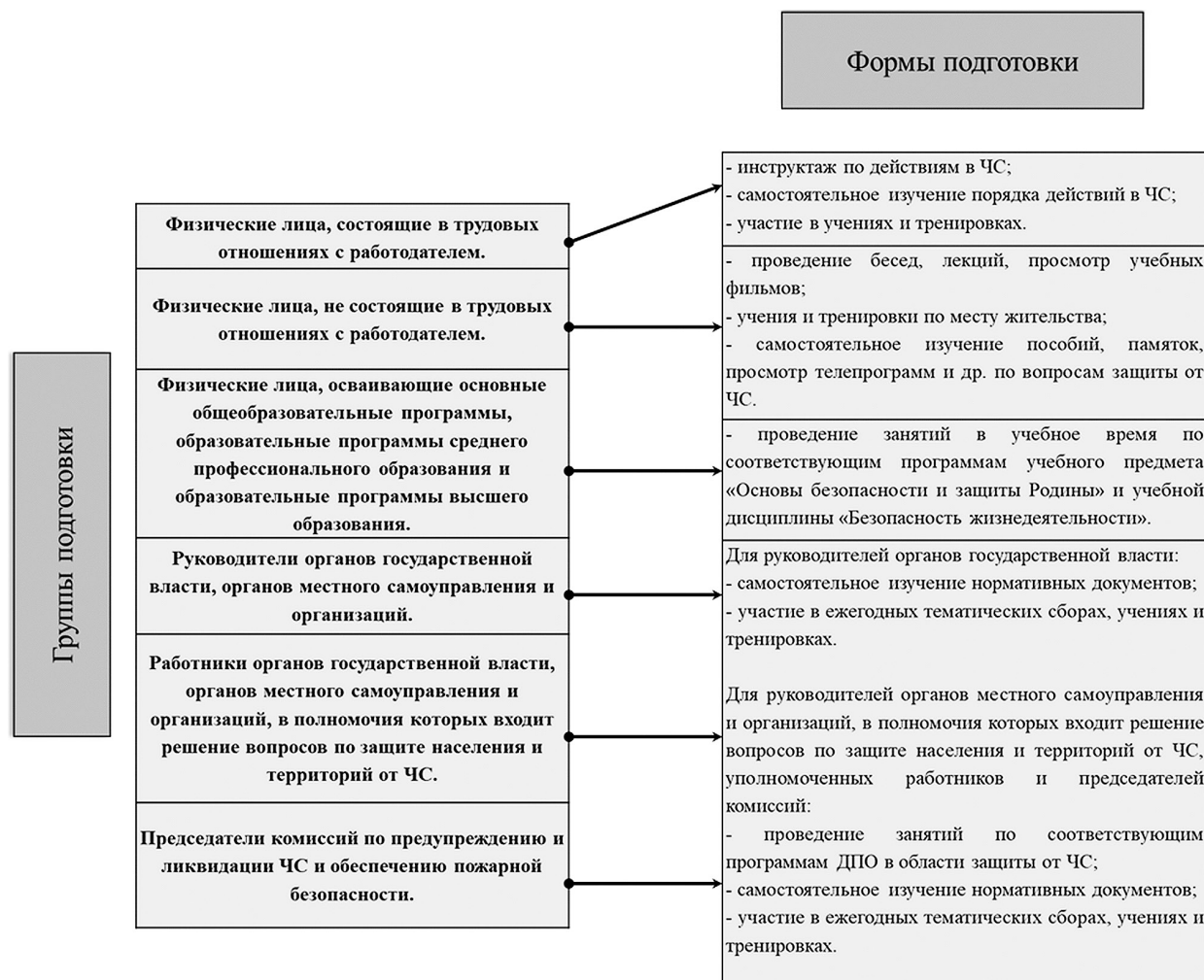


Рис. 3. Формы подготовки населения в области защиты от ЧС

Figure 3. Forms of public training in the field of emergency protection

В соответствии с требованиями предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» (далее — ОБЖ) и дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» осуществляется подготовка учащихся и студентов образовательных учреждений [10]. Формы и методы преподавания ОБЖ во многом определяют качество подготовки учащихся. Применение нетрадиционных форм занятий активизирует деятельность обучаемых, помогает им лучше усвоить учебный материал, что подтверждает практическая деятельность преподавателей ОБЖ [11]. Необходимо отметить, что в связи с внесенными изменениями в Положение о подготовке населения в области ГО с 1 сентября 2024 г. название учебного предмета

«ОБЖ» будет изменено на «Основы безопасности и защиты Родины».

В практику подготовки всех категорий обучаемых стали шире внедрять дистанционные образовательные технологии. Программы подготовки адаптируются с учетом особенностей выполнения задач по защите населения и территорий от угроз военного характера, выявленных в ходе проведения специальной военной операции на Украине. Новые средства ведения войны обуславливают изменения в способах защиты от возможных угроз и, следовательно, модификацию системы подготовки специалистов и населения в области ГО и обеспечения безопасности от угроз военного характера [1, 12].

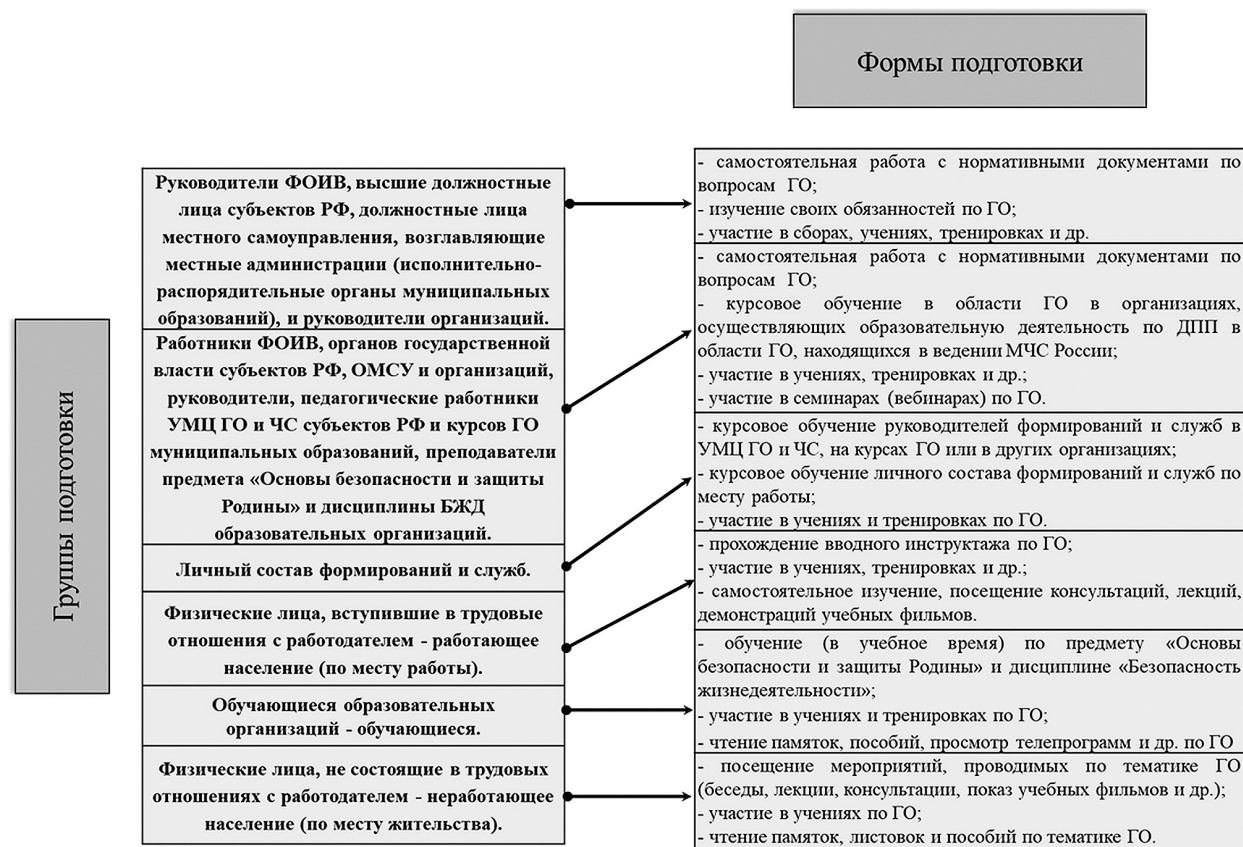


Рис. 4. Формы подготовки населения в области ГО

Figure 4. Forms of training of the population in the field of CD

Дистанционное обучение предполагает использование образовательных технологий, осуществление которых происходит посредством применения информационных и телекоммуникационных методов, форм и средств обучения. Основное отличие дистанционных форм и методов обучения от очной формы заключается в использовании специализированной информационно-образовательной среды, которая позволяет осуществлять обучение на любом расстоянии от образовательных учреждений [1]. Так, например, в ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) действует система дистанционного обучения, обеспечивающая получение дополнительного профессионального образования с использованием совокупности телекоммуникационных технологий, в том числе таких, как проведение занятий в онлайн-режиме.

Благодаря современным технологиям предоставление информации можно проводить в виде

мультимедийных продуктов, обучающих, игровых и тестирующих компьютерных программ, видеороликов, информационных сообщений, электронных плакатов. Особый интерес представляют симуляторы и тренажеры, которые были представлены в период с 1 августа по 10 сентября 2023 г. в Москве в рамках «Московского урбанистического форума»²⁰.

На площадке в Гостином дворе были представлены симуляторы для проведения диагностических обследований, ультразвуковых исследований, тренажеры для отработки сердечно-легочной реанимации и виртуальный стоматологический симулятор. Кроме того, посетители могли потренироваться в наложении шин при переломе, а также в проведении внутривенных, внутримышечных и подкожных инъекций

²⁰ Московский урбанистический форум [Электронный ресурс]. // URL: <https://mosurbanforum.ru/> (дата обращения: 17.10.2023).

с помощью фантомов (имитаций отдельных частей тела). Использование аналогичных симуляторов, но уже в рамках подготовки населения в области ГОЧС, будет являться эффективным методом в силу практической направленности обучения.

Современные ИКТ повышают эффективность учебного процесса, стимулируют интеллектуальное творчество и профессиональное мастерство, способствуют формированию и закреплению общенаучных и специальных знаний, профессиональных умений и навыков обучающихся. Они позволяют: углубить и расширить содержание изучаемых дисциплин; обновить информационный и учебный контент; использовать более эффективные методы подготовки в области ГОЧС [13, 14].

Однако существующая единая система подготовки в области ГОЧС имеет свои недостатки, что не позволяет в полной мере достичь комплексного и качественного решения задач подготовки населения в области ГОЧС. К основным недостаткам можно отнести:

- недостаток компьютерной техники, программно-технических средств, слаборазвитая коммуникационная сеть, нехватка и/или недостаточный уровень IT-специалистов;
- слабая практическая направленность учебного процесса; отсутствие взаимосвязи между теорией и практикой;
- слабая система взаимосвязи между различными уровнями образования и низкая преемственность между всеми «ступенями»;
- недостаточное количество научно-исследовательских работ в области ГОЧС;
- отсутствие необходимых навыков и квалификации у преподавателей в области применения современных технологий на занятиях по ГОЧС.

На основе всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- существующие формы и методы подготовки основываются на историческом проверенном и обобщенном опыте решения этого вопроса;
- изменение характера и объемов возможных опасностей и угроз требуют совершенствования форм и методов подготовки населения в области ГОЧС;
- формирование подходов к подготовке населения необходимо осуществлять на основе анализа

состояния защиты населения в области ГОЧС с учетом опыта специальной военной операции;

- необходимо систематическое проведение научно-исследовательских работ по вопросам разработки и внедрения современных методов и форм подготовки населения;
- необходимо осуществлять развитие форм и методов подготовки населения с учетом активного внедрения существующих натуральных и виртуальных имитаторов, а также других перспективных ИКТ;
- необходимо обновление материально-технической базы образовательных организаций и оснащение их современным оборудованием и ИКТ;
- обязательным условием совершенствования подготовки является развитие навыков работы учителей и педагогов в современной образовательной среде;
- необходима регулярная актуализация примерных программ подготовки населения в области снижения риска современным угрозам с учетом геополитической напряженности, современных вызовов и угроз военно-политического характера.

В ходе развития системы подготовки населения необходимо учитывать как положительный, так и отрицательный опыт организации подготовки в зарубежных странах.

Заключение

Изменение характера и методов вооруженной борьбы, использование политических и экономических санкций против Российской Федерации для достижения политических, экономических и военных целей, активное внедрение новых технологий и искусственного интеллекта во все сферы человеческой деятельности требуют пересмотра взглядов на подготовку специалистов в области снижения риска современным угрозам.

Таким образом, для повышения эффективности подготовки населения необходимо внедрять и использовать формы обучения, основанные на современных технологиях, которые позволяют комплексно воздействовать на человека и существенным образом способствуют лучшему усвоению образовательного контента. Применение современных образовательных технологий в обучении будет не только эффективным, но и увлекательным для самих обучающихся.

Список источников [References]

1. Основные аспекты развития системы подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций / Э.Н. Аюбов, А.В. Алымов, О.Е. Бувевич [и др.]. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 2023. 216 с. ISBN 978-5-93970-304-8 [The main aspects of the development of the system of training the population in the field of civil defense and protection against emergency situations / E. N. Ayubov, A. V. Alymov, O. E. Buevich [et al.]. Moscow: FSBI VNI GOChS (FC). 2023. 216 p. ISBN 978-5-93970-304-8.
2. Аюбов Э.Н., Головач Д.Ю. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения при проведении массовых мероприятий с использованием современных технологий // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. № 1(9). С. 34–37 [Ayubov E. N., Golovach D. Y. Formation of culture of safety of ability to live of the population at carrying out of mass actions with use of modern technologies // Modern Technologies for Civil Defense and Emergency Response. 2018;(1):34–37. (In Russ.)]
3. Шурыгина К.М., Мартынова А.А., Виноградов О.В. Исторические аспекты подготовки населения в области гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций // Технологии гражданской безопасности. 2023. Т. 20. № 1(75). С. 121–124 [Shurygina K. M., Martynova A. A., Vinogradov O. V. Historical aspects of the population training in the field of civil defense and emergency situations // Civil Security Technology. 2023;20(1):121–124. (In Russ.)]
4. Аюбов Э.Н., Новиков О.Н., Головач Д.Ю. Перспективы совершенствования подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций в современных условиях // Технологии гражданской безопасности. 2018. Т. 15. № 1(55). С. 78–83. <https://doi.org/10.54234/CST.19968493.2018.15.1.55.13.78> [Ayubov E.N., Novikov O.N., Golovach D.Y. Prospects for improvement of population training in the field of civil defense and protection from emergencies in modern conditions // Civil Security Technologies. 2018;15(1):78–83. (In Russ.) <https://doi.org/10.54234/CST.19968493.2018.15.1.55.13.78>]
5. Аюбов Э.Н., Прищепов Д.З., Головач Д.Ю. Перспективы и проблемы подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности в современных условиях // Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XII международной научно-практической конференции, посвященной году гражданской обороны, Иваново, 29–30 ноября 2017 г. Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2017. С. 760–765 [Ayubov E. N., Prischepov D. Z., Golovach D. Yu. Prospects and problems of training the population in the field of life safety in modern conditions // Fire and Emergency Safety: Collection of Materials of the XII International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Year of Civil Defense, Ivanovo, November 29–30, 2017 Ivanovo: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters», 2017 P. 760–765. (In Russ.)]
6. Гражданская защита. Энциклопедия в двух томах. Том II (О–Я). Издание четвертое, переработанное и дополненное. МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019. 810 с. [Civil protection. Encyclopedia in two volumes. Volume II (O-Z). The fourth edition revised and supplemented. EMERCOM of Russia. M.: FSBI VNI GOCHS (FC), 2019. 810 p. (In Russ.)]
7. Новиков О.Н. Пути совершенствования подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций на современном этапе // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 3(7). С. 372–376 [Novikov O. Ways to improve the training of the population in the field of civil defence and protection from emergencies at the present time // Fire and Technospheric Safety: Problems and Ways of Improvement. 2020;(3):372–376. (In Russ.)]
8. Новиков О.Н. Предложения по совершенствованию существующей системы проведения учений и тренировок, исходя из анализа подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций // Предупреждение чрезвычайных ситуаций: Опыт. Реалии. Перспективы: XXIV Международная научно-практическая конференция по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: Материалы конференции,

- Москва 06–07 июня 2019 г. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2019. С. 265–270 [Novikov O. N. Proposals to improve the existing system of exercises and training, based on the analysis of the population training in the field of civil defense and protection from emergencies // Emergency prevention: Experience. Realities. Prospects: XXIV International Scientific and Practical Conference on the problems of protecting the population and territories from emergency situations: Conference materials, Moscow June 6–07, 2019 Moscow: All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies EMERCOM of Russia, 2019.— P. 265–270. (In Russ.)]
9. Новиков О. Н., Тараканов А. Ю., Васильев И. В. Анализ практических форм подготовки в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций органов управления, сил и населения с целью совершенствования защиты от опасностей, возникающих при военных конфликтах и чрезвычайных ситуациях // Технологии гражданской безопасности. 2019. Т. 16. № 3(61). С. 84–90. <https://doi.org/10.54234/CST.19968493.2019.16.3.61.14.84> [Novikov O. N., Tarakanov A. Y., Vasilyev I. V. Analysis of practical forms of training in the field of civil defense and emergency protection of governing bodies, forces and the population to improve protection against the dangers arising from military conflicts and emergency situations // Civil Security Technology. 2029;16(3):84–90. (In Russ.) <https://doi.org/10.54234/CST.19968493.2019.16.3.61.14.84>]
 10. Новиков О. Н. Аспекты формирования культуры безопасности населения // Международная гуманитарная помощь: опыт, реалии, перспективы. Актуальные вопросы формирования культуры безопасности населения (международные аспекты). XXIII Международная научно-практическая конференция по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: Материалы конференции, Ногинск, 07 июня 2018 г. / ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).— Ногинск: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2018.— С. 441–446 [Novikov O. N. Aspects of the formation of a culture of population safety // International humanitarian aid: experience, realities, prospects. Topical issues of creating a culture of public safety (international aspects). XXIII International Scientific and Practical Conference on the Protection of the Population and Territories from Emergency Situations: Conference Materials, Noginsk, June 07, 2018 / FSBI VNIИ GOChS (FC). Noginsk: All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies EMERCOM of Russia, 2018. P. 441–446. (In Russ.)]
 11. Русев И. Т., Лемешкин Р. Н., Козлов А. В. [и др.] Организация и проведение занятий в образовательных организациях Минобороны России по основам безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2016. № 2(54). С. 247–253 [Rusev I. T., Lemeshkin R. N., Kozlov A. V. [et al.] Organization and carrying out occupations in educational organizations of the ministry of defense of the Russian Federation on fundamentals of health and safety in emergency situations // Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2016;(2):247–253. (In Russ.)]
 12. Аюбов Э. Н. Совершенствование подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности с учетом опыта создания образовательных центров // Технологии гражданской безопасности. 2023. Т. 20, № S. С. 69–73 [Ayubov E. N. Development of the population training in the field of life safety, taking into account the experience of creating educational centers // Civil Security Technology. 2023;20(S):69–73. (In Russ.)]
 13. Совершенствование организации подготовки населения в области защиты населения и территорий от ЧС с использованием современных методик и технических систем обучения Отчет о НИР (заключ.). М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ); рук. Твердохлебов Н. В.; исполн.: Тараканов А. Ю. [и др.], 2018. 274 с. Инв. № 7804 [Improving the organization of training of the population in the field of protecting the population and territories from emergencies using modern methods and technical training systems Research Report (continued). M.: FSBI VNIИ GOCHS (FC); hands. Tverdokhlebov N. V.; executive: A. Yu. Tarakanov [et al.], 2018. 274 p. Inv. № 7804. (In Russ.)]
 14. Мартынова А. А., Шурыгина К. М., Виноградов О. В. Совершенствование методов подготовки неработающего населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций // Технологии гражданской безопасности. 2023. Т. 20. № 2(76). С. 95–99 [Martynova A. A., Shurygina K. M., Vinogradov O. V. Improving methods of training non-working population in the field of civil defense and protection from emergencies // Civil Security Technology. 2023;20(2):95–99. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Шурыгина Ксения Михайловна: младший научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий)

Количество публикаций: более 5

Область научных интересов: подготовка населения в области ГО и ЧС

SPIN-код: 8643-4967

Контактная информация:

Адрес: 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7
center_kbg@mail.ru

Виноградов Олег Владимирович: кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий)

Количество публикаций: более 40

Область научных интересов: проблемы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях

SPIN-код: 3056-0611

Контактная информация:

Адрес: 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7
v1970ov@mail.ru

Мартынова Анастасия Алексеевна: младший научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий)

Количество публикаций: более 5

Область научных интересов: подготовка населения в области ГО и ЧС

SPIN-код: 4943-1635

Контактная информация:

Адрес: 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7
center_kbg@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 01.04.2024

Одобрена после рецензирования: 19.04.2024

Принята к публикации: 21.05.2024

Дата публикации: 30.08.2024

The article was submitted: 01.04.2024

Approved after reviewing: 19.04.2024

Accepted for publication: 21.05.2024

Date of publication: 30.08.2024

УДК 332.1
JEL R58
Научная специальность: 5.2.4

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2024

Риски достижения результативности девелоперов в условиях проектного финансирования

Шемякина Т.Ю.,

Государственный университет
управления,
109542, Россия, г. Москва,
Рязанский проспект, д. 99

Аннотация

Актуальность рассматриваемой проблемы заключается в возрастающей потребности источников финансирования для компаний-застройщиков. Установлено, что выбор расчетной схемы проектного финансирования определяется выявленным совокупным риском проекта: с полным возвратом кредитных средств, с невозвратом кредитных средств компанией-застройщиком и с ограниченным возвратом кредитных средств. Определено, что изменение структуры распределения прибыли девелоперского проекта, включение банка как участника перераспределяет обязанности и ответственность в выполняемом инвестиционном проекте и влияет на объем необходимого финансирования. Падение доходности проекта при тех же рисках его реализации не обеспечивает фактических требований получения проектного банковского кредита, девелоперские компании накапливают кредитную задолженность в течение всего срока проекта, достигая предельных значений. Проанализированы направления развития механизма проектного финансирования: повышение доступности кредитования для застройщиков жилья за счет снижения ставок кредитования, увеличения сроков кредитования, а также уменьшения требований к залоговым обеспечениям. Должны быть законодательно закреплены порядки перекредитования и рефинансирования; возможность оценивания и управления рисками, связанными с реализацией проектов компаниями-застройщиками; развитие рынка проектного финансирования, увеличение количества участников, инвесторов и инструментов финансирования. Ключевым изменением по сравнению с финансированием по существующей схеме является уменьшение процентной ставки. Предложены система показателей оценки результативности деятельности девелоперских компаний, предиктивные ключевые индикаторы рисков и их пороговые значения. В результате принимаются меры по воздействию на рисковое событие или снижению ущерба от его реализации, что позитивно сказывается на результативности девелоперской компании.

Ключевые слова: механизм проектного финансирования; показатели результативности девелоперов; предикативные ключевые индикаторы рисков.

Для цитирования: Шемякина Т.Ю. Риски достижения результативности девелоперов в условиях проектного финансирования // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21. № 4. С. 94–103.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risks of Achieving Efficiency of Developers in the Context of Project Financing

Tatyana Yu. Shemyakina,

State University
of Management,
Ryazanskiy pr., 99, Moscow,
109542, Russia

Abstract

The urgency of the problem under consideration lies in the increasing need for financing sources for developer companies. It has been established that the value of the estimated project risk affects the choice of the settlement scheme of project financing - with a full refund of credit funds, with a non-refund of credit funds by the developer company and with a limited refund of credit funds. It was determined that the change in the profit distribution structure of the development project, the inclusion of the bank as a participant who is responsible for the results of the development project, determines the cost of project financing. The fall in the profitability of the project with the same risks of its implementation limits the possibility of obtaining project financing from banks, development companies have marginal levels of credit debts due to the accumulation of debt throughout the project. The directions of development of the project financing mechanism were analyzed: increasing the availability of lending for housing developers by reducing lending rates, increasing lending terms, as well as reducing the requirements for collateral; amendments to the legislation on shared construction aimed at establishing the procedure for re-lending, refinancing within the framework of project financing; ability to assess and manage risks associated with the implementation of projects by developers; development of the project financing market, increase in the number of participants, investors and financing instruments; the key change from funding under the existing scheme is a reduction in the interest rate. A system of indicators for assessing the performance of development companies, predictive key risk indicators and their threshold values are proposed. As a result, measures are taken to influence the risk event or reduce the damage from its implementation, which has a positive effect on the effectiveness of the development company.

Keywords: project financing mechanism; developer performance indicators; predictive key risk indicators.

For citation: Shemyakina T.Yu. Risks of achieving efficiency of developers in the context of project financing // Issues of Risk Analysis. 2024;21(4):94–103. (In Russ.)

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Развитие механизма проектного финансирования
2. Показатели результативности и ключевые индикаторы рисков (КИР) деятельности девелоперов в условиях проектного финансирования

Заключение

Список источников

Введение

Переход на проектное финансирование строительства жилья за счет средств граждан был нацелен на уменьшение рисков граждан при покупке первичной недвижимости на стадии строительства и обеспечение устойчивого развития сектора жилищного строительства.

Метод проектного финансирования характеризуется наличием проекта нового строительства, который выполняется юридическим лицом, специализирующимся в данном направлении деятельности, превышением соотношения заемного капитала к собственному более, чем в два раза, ведением расчетов кредитными организациями в большей степени за счет ожидаемых денежных потоков проекта [1].

При этом кредитные организации принимают решение о выборе проекта на основе двух критериев: сроков окупаемости кредитов и денежных потоков проекта будущих периодов. Частные инвесторы принимают решение на основе оценки прибыльности проекта после достижения его окупаемости. Суть проектного финансирования формирует комплексный подход к оценке рисков проекта и определения оптимальной суммы и сроков участия инвесторов разных категорий. В случае предоставления инвестиций в проект кредитными организациями, совокупный риск проекта учитывается при выборе расчетной схемы проектного финансирования. Это может быть [5]:

- с полным возвратом кредитных средств — компания-застройщик становится владельцем возможных рисков выполнения проекта, данная схема свойственна небольшим проектам с низкой рентабельностью;
- с невозвратом кредитных средств компанией-застройщиком — банк, дающий кредит, принимает все риски проекта, такая схема расчета применяется в наиболее прибыльных проектах;
- с ограниченным возвратом кредитных средств — все участники проектного финансирования инвестиционного проекта несут определенную долю рисков, это наиболее применяемая схема.

Несмотря на сложившийся опыт применения эскроу-счетов можно выделить существующие проблемы этой отрасли. Девелоперские компании накапливают кредитную задолженность в течение всего срока проекта, достигая предельных значений, что сказывается на финансовой устойчивости компании и ставит под

вопрос дальнейшего развитие проектов компании [9]. И для соблюдения необходимого соотношения заемных и собственных средств (финансовый индикатор D/E) на протяжении всего проекта девелопер должен обеспечивать достаточный уровень собственных активов. Увеличиваются сроки реинвестирования средств компании — застройщика в новые проекты из-за той же причины длительности возврата собственных и заемных средств из текущего проекта. Падение доходности проекта при тех же рисках его реализации ограничивает возможности получения проектного финансирования от банков. Существуют ограничения в получении проектного финансирования для небольших компаний и проектов с малой доходностью в случае отсутствия гарантийных обязательств. И, наконец, изменение структуры распределения прибыли девелоперского проекта, включение банка как участника перераспределяет обязанности и ответственность в выполняемом инвестиционном проекте и влияет на объем необходимого финансирования.

1. Развитие механизма проектного финансирования

Совершенствование механизма проектного финансирования прежде всего направлено на содействие повышению экономической эффективности девелоперских инвестиционных проектов. Одним из способов улучшения механизма проектного финансирования является повышение доступности кредитования для застройщиков жилья за счет снижения ставок кредитования, увеличения сроков кредитования, а также уменьшения требований к залоговым обеспечениям.

На основе изучения международной практики [2, 6] можно предложить снижение процентной ставки заемных средств в целях поддержания высоких темпов продаж жилой недвижимости в период выполнения проекта путем установления депозитной ставки на все денежные средства, размещенные на счете эскроу, превышающей сумму задолженности по кредиту. По объекту недвижимости, строящемуся за счет собственных средств, с реализацией квартир по договорам долевого участия до ввода объекта в эксплуатацию, банки должны выплачивать проценты на всю сумму денежных привлеченных девелопером средств на счета эскроу.

Еще одним из способов снижения ставок кредитования для компаний-застройщиков можно назвать

государственные гарантии на кредиты застройщикам, которые реализуют проекты социального жилья, могут быть использованы для снижения ставок кредитования, что уменьшает риски для кредиторов и повышает доверие к компаниям-застройщикам [4].

С целью адаптации новой схемы финансирования к региональным экономическим условиям было предложено включение государственного заказа в модель проектного финансирования [3]. Сейчас требование кредитных организаций — наличие рентабельности проектов не менее 15%. Субсидирование государством процентной ставки по кредитам для региональных застройщиков поможет решить проблему регионов, где строительство жилья или не ведется вовсе, или практически не ведется.

Другим способом снижения ставок кредитования является увеличение доли собственных средств компаний-застройщиков в проектах, что также уменьшает риски кредиторов и повышает доверие к компаниям-застройщикам.

Уменьшение зависимости от кредитования, улучшение управления проектами и снижение издержек строительства могут помочь компаниям-застройщикам повысить свою кредитоспособность и уменьшить ставки кредитования. Такая улучшенная процентная ставка по проектному финансированию рассчитывается в зависимости от условия наполненности счетов эскроу. Для периодов, когда сумма заемных средств больше или равна сумме на счетах эскроу, процентная ставка проектного финансирования рассчитывается как процентное соотношение суммы денежных средств на счетах эскроу по специальной ставке и остатка ссудной задолженности за вычетом денежных средств на счетах эскроу по базовой ставке к остатку ссудной задолженности по кредитной линии.

Другим направлением развития механизма проектного финансирования можно назвать требование по изменению законодательных норм, определяющих порядок долевого строительства объектов жилой недвижимости. Решение проблемы увеличения собственного капитала девелоперских компаний позволяет банкам предложить им лучшие условия проектного финансирования строительства. В частности, предусмотрение возможности закрытия имеющегося кредита за счет нового с целью улучшения условий проектного финансирования [8].

Важным направлением развития является разработка и внедрение цифрового регламента подготовительного процесса организационно-финансовой проверки девелоперской организации, что сокращает сроки рассмотрения заявок на открытие проектного финансирования и принятия решения по выдаче кредита банком. Введение цифрового регламента требует определенного дополнения разделов договора проектного финансирования в части распределения обязанностей и ответственности между компанией-девелопером и банком, включения условий досрочного расторжения договора и возможности увеличения сроков кредита.

Целесообразно предусмотреть возможность принятия банком решения о выделении финансирования на основе минимально возможного пакета документов на этапе получения положительного заключения экспертизы проектной документации.

Для улучшения механизма проектного финансирования необходимо улучшить управление рисками. Застройщики должны иметь возможность оценивать и управлять рисками, связанными с реализацией проектов, чтобы уменьшить вероятность возникновения рискованных ситуаций в процессе реализации проектов. Необходимо также развивать данный рынок, увеличивать количество участников, расширять список инструментов финансирования и инвесторов, которые могут участвовать в проектном финансировании. В целом, улучшение механизма проектного финансирования в России может быть достигнуто за счет ряда мер, направленных на: повышение доступности кредитования, развитие рынка проектного финансирования, привлечение инвестиций в проекты жилья, улучшение правовой базы и улучшение управления рисками.

Ключевым изменением для достижения эффективности инвестиционно-строительных проектов в сравнении с финансированием по существующей схеме является уменьшение процентной ставки. В оценке эффективности проектов применяются как статистические методы (срок окупаемости — PP; коэффициент эффективности инвестиций — ARR; норма прибыли на капитал), так и динамические методы оценки (чистый дисконтированный доход — NPV; дисконтированный индекс рентабельности (прибыльности, доходности) инвестиций — DPI; внутренняя норма прибыли — IRR); дисконтированный срок окупаемости — DPP).

Именно IRR, DPP и NPV являются ключевыми показателями при рассмотрении инвестиционного проекта в банке [7].

В целом для некоторых компаний-застройщиков возможно уменьшение ставок кредитования при использовании вышеуказанных методов. Однако для достижения максимальной эффективности проектного финансирования необходимы дополнительные исследования и разработка более точных и индивидуальных рекомендаций для каждого девелопера. Только таким образом можно обеспечить наилучшую экономическую эффективность инвестиционных проектов строительства жилья в условиях проектного финансирования.

2. Показатели результативности и ключевые индикаторы рисков (КИР) деятельности девелоперов в условиях проектного финансирования

Оценка показателей результативности деятельности девелоперов в условиях проектного финансирования позволяет повысить эффективность инвестиционных проектов в сфере жилищного строительства. Система показателей результативности деятельности становится необходимой в условиях обязательного применения девелоперскими компаниями проектного финансирования с использованием счетов эскроу.

Выбор показателей и оценка результативности деятельности должны проводиться на основе специфики выполнения инвестиционно-строительных проектов и учета влияющих на достижение показателей исполнения проекта девелоперскими компаниями рисков, которые в процессе должны отслеживаться с помощью ключевых индикаторов рисков (КИР).

Разработанные ДОМ.РФ [10] «Стандарты качества деятельности, характеристики и требования к застройщикам в целях кредитования строительства (создания) многоквартирных домов и (или) иных объектов недвижимости» были изучены для определения показателей результативности.

Применение показателей может осуществляться в двух направлениях. Во-первых, для проведения оценки ключевых индикаторов рисков, показывающих степень влияния рисков на результаты деятельности. Во-вторых, для подготовки документации о компании, включающей мероприятия по снижению рисков влияния на инвестиционно-строительный проект

с целью получения нужного объема проектного финансирования на наиболее приемлемых условиях. Предложенные показатели результативности деятельности девелопера и соответствующие им ключевые индикаторы рисков (КИР) представлены в таблице.

Использование информации, характеризующей параметры выполненного инвестиционно-строительного проекта с применением эскроу счетов, которая доступна в операционном и учетном форматах девелоперской компании, позволяет оценивать показатели ее результативности, что особенно актуально для проведения переговоров с банками о предоставлении кредитов по следующим проектам. Приведенные пороговые значения КИР, привязанные к показателям первой группы, позволяют осуществлять мониторинг рисков реализации проекта относительно сроков и стоимости выполнения.

Первый показатель затрат показывает долю затрат в себестоимости строительства и применяется для оценки результативности планирования и системы контроля выполнения инвестиционно-строительного проекта. На практике, в зависимости от деятельности девелопера показатели затрат могут показывать либо эффективность самой компании в случае, если она сама выполняет роль генподрядчика, либо эффективность выбора компанией сторонних организаций, осуществляющих генподряд.

Второй показатель этой группы следует рассчитывать только в стоимостном выражении. Он показывает, насколько эффективно девелопер проводит инвестиционные сделки для развития компании.

Показатели выполнения проекта фиксируют свои при их наличии на основе отклонения от плановых значений. Увеличение суммарных отклонений от плана реализации проекта приводит к росту рисков проекта. Общий интегральный риск увеличивается в зависимости от продолжительности и стоимости отдельных рисков, а также затрат ресурсов на ликвидацию их последствий. Для этих целей обоснованно создавать резервы финансовых ресурсов для проектов, относящихся к разным группам риска.

«Показатели производительности» следует рассчитывать в физическом выражении, то есть на единицу конечной продукции (например, квадратный метр общей площади). Причем целесообразно учитывать численность сотрудников именно головной девелоперской компании. Тогда данный показатель будет

Таблица. Показатели результативности и ключевые индикаторы рисков (КИР) деятельности девелоперов в условиях проектного финансирования

Table. Performance indicators and key risk indicators (KRI) of developers' activities in the context of project financing

Наименование показателя	Формула расчета / примечания	Предикативные ключевые индикаторы рисков (КИР)	Пороговые значения
Показатели результата деятельности			
<p>Π_1. Доля вводимых в строй объектов рассматриваемого инвестиционно-строительного проекта в общем количестве построенных объектов с применением проектного финансирования</p>	$\Pi_1 = \frac{B_o}{\Pi_o},$ <p>где: B_o – объекты инвестиционно-строительного проекта, введенные в эксплуатацию, шт. Π_o – объекты, введенные в эксплуатацию с применением проектного финансирования, шт.</p>	Рост количества предписаний технического надзора (относительно сроков, сметы и качества выполняемых работ проекта)	В рамках заключения о соответствии органа государственного строительного надзора
<p>Π_2. Доля построенных объектов инвестиционно-строительного проекта без замечаний по качеству в общем количестве объектов с применением проектного финансирования</p>	$\Pi_2 = \frac{\Pi_o - O_{кз}}{\Pi_o},$ <p>где: $O_{кз}$ – объекты инвестиционно-строительного проекта, имеющие замечания по качеству, шт. Рассчитывается по окончании срока гарантийных обязательств генподрядчика</p>	Рост количества нарушений скрытых работ и входного контроля материалов (акты освидетельствования скрытых работ, протоколы испытаний материалов и конструкций)	В пределах бюджета на исправление выявленных отклонений
<p>Π_3. Доля построенных объектов инвестиционно-строительного проекта в срок в общем количестве объектов с применением проектного финансирования</p>	$\Pi_3 = \frac{\Pi_o - O_{срн}}{\Pi_o},$ <p>где: $O_{срн}$ – объекты инвестиционно-строительного проекта, построенные с нарушением срока строительства или проектирования, шт. Целесообразно исходить из сроков заключения договоров на проектирование и строительство объекта</p>	Рост количества отклонений сроков выполнения СМР в форме № КС-2 «Акт о приемке работ»	В пределах критического пути КУСГ строительства объектов инвестиционно-строительного проекта
<p>Π_4. Доля построенных объектов инвестиционно-строительного проекта в срок без увеличения сметной стоимости в общем количестве объектов с применением проектного финансирования</p>	$\Pi_4 = \frac{\Pi_o - K_{ост}}{\Pi_o},$ <p>где: $O_{срн}$ – объекты инвестиционно-строительного проекта, построенные в срок с увеличением сметной стоимости строительства, шт. Рассчитывается после окончания всех договорных обязательств</p>	Рост количества отклонений по превышению стоимости СМР в форме № КС-3 «Справка о стоимости выполненных работ»	В пределах локальной сметы объекта

Продолжение табл.

Наименование показателя	Формула расчета / примечания	Предикативные ключевые индикаторы рисков (КИР)	Пороговые значения
Показатели затрат			
<p>П₅. Сметные затраты на строительство объектов инвестиционно-строительного проекта</p>	$П_5 = \frac{З_с}{О_{см_р}},$ <p>где: З_с – затраты на строительство объектов инвестиционно-строительного проекта, руб.; О_{см_р} – объем СМР, руб. Целесообразно рассчитывать в стоимостном выражении и оценивать проекты, реализованные с применением проектного финансирования</p>	<p>Рост затрат на строительство, отображаемых на дебет-счетах бухгалтерской отчетности компании-застройщика (08, 02, 10, 23, 60, 69, 70)</p>	<p>В пределах сводной сметы строительства объекта</p>
<p>П₆. Затраты на инвестиционно-подготовительный этап проекта строительства</p>	$П_6 = \frac{З_{з\text{у}}}{О_{см_р}},$ <p>где: З_{зу} – затраты на инвестиционно-подготовительный этап проекта строительства, руб. Целесообразно рассчитывать в стоимостном выражении и оценивать только проекты, реализованные с применением проектного финансирования</p>	<p>Рост затрат на строительство, отображаемых на дебет-счетах бухгалтерской отчетности компании-застройщика на подготовительном этапе проекта</p>	<p>В пределах сметы на отдельные виды затрат подготовительного этапа проекта</p>
Показатели выполнения проекта			
<p>П₇. Количество отклонений выполнения проекта</p>	$П_7 = \min \left[\frac{К_{др} + К_{дс} + К_{ср} + К_{п} + К_{бс}}{П_о}; 1 \right],$ <p>где: А_{др} – закрытые акты на выполнение дополнительных работ, шт.; З_{дс} – заключенные дополнительные соглашения на выполнение работ, шт.; СР – завершенные судебные разбирательства, шт.; П_{та} – выписанные предписания органов технического надзора, шт.; БС – разрешенные банковские споры, шт. Рассчитывается после окончания всех договорных обязательств для проектов, реализованных с применением проектного финансирования</p>	<p>Общий рост количества отклонений, зафиксированных юридической службой компании-застройщика за весь период выполнения проекта</p>	<p>В пределах сводной сметы строительства объекта</p>

Окончание табл.

Наименование показателя	Формула расчета / примечания	Предикативные ключевые индикаторы рисков (КИР)	Пороговые значения
Показатели производительности			
П ₈ : Производительность труда	$П_8 = \frac{Ос\text{мр}}{Ч},$ где: Ч – численность работающих в инвестиционно-строительном проекте, чел. Целесообразно рассчитывать в натуральном выражении (число работников, отвлеченных на строительство определенного количества квадратных метров)	Индекс производительности труда, фиксирующий увеличения или уменьшения в сравнении с базовым значением	В пределах нормативной трудоемкости в сметном расчете

релевантным и отражать эффективность компании в управлении инвестиционно-строительным проектом.

Ключевые индикаторы рисков в таблице представлены предиктивными КИР, позволяющими осуществлять мониторинг роста вероятности развития рискового события до его возникновения. Для этого необходимо своевременное выявление признаков возрастающей вероятности реализации риска в пределах установленных по показателям пороговых ограничений. В результате принимаются меры по воздействию на рисковое событие или снижению ущерба от его реализации, что позитивно сказывается на результативности девелоперской компании.

При определении КИР необходимо учитывать тенденции изменения каждого показателя к повышению или понижению, поскольку показатели могут использоваться при оценке возможности применения пониженной процентной ставки для определенного проекта девелопера в пределах порогового значения применения такой процентной ставки.

Представленные КИР должны включать всю необходимую информацию о потенциальных рисках относительно показателей результативности деятельности девелоперов. Это обеспечивается привязкой КИР к предмету мониторинга, что позволяет спрогнозировать данные для предупреждения риска.

Перечень предложенных КИР минимален и достаточен для определения риск-факторов или фактов реализации рисков, что облегчает процесс принятия решений. КИР количественно измеримы для их дальнейшего мониторинга и устанавливаются с привязкой к стратегии и риск-аппетиту девелоперской компании.

На основе показателей также могут составляться рейтинги результативности деятельности девелоперских компаний, что будет делать более прозрачным рынок девелопмента для всех участников, а также способствовать его развитию.

Заключение

В результате проведенного исследования установлено, что применение проектного финансирования требует комплексного подхода к оценке рисков инвестиционно-строительного проекта и определения оптимальной суммы финансирования и сроков предоставления средств инвесторами разных категорий.

Девелоперские компании накапливают кредитную задолженность в течение всего срока проекта, достигая предельных значений, что сказывается на финансовой устойчивости компании и ставит под вопрос дальнейшее развитие проектов компании. И для соблюдения необходимого соотношения заемных и собственных средств на протяжении всего проекта девелопер должен обеспечивать достаточный уровень собственных активов.

Увеличиваются сроки реинвестирования средств компании-застройщика в новые проекты из-за той же причины длительности возврата собственных и заемных средств из текущего проекта.

В работе предлагаются мероприятия по повышению результативности деятельности девелоперских компаний. Одно из предложений связано со снижением процентной ставки заемных средств путем установления депозитной ставки на сумму средств на счете эскроу, превышающую сумму задолженности по кредиту. Другим способом снижения ставок

кредитования для компаний-застройщиков можно назвать государственные гарантии на кредиты застройщикам. Такая процентная ставка по проектному финансированию рассчитывается в зависимости от условий наполненности счетов эскроу.

Другим направлением развития механизма проектного финансирования является требование по изменению законодательных норм, определяющих порядок долевого строительства объектов жилой недвижимости.

Для оценки результативности деятельности девелоперских компаний предложена группа показателей, относящихся к показателям результата, затрат, выполнения проекта и производительности, по каждому из которых определены количественная оценка, предиктивные ключевые индикаторы рисков и их пороговые значения.

Перечень предложенных КИР минимален и достаточен для определения риск-факторов, количественно измеримых для их дальнейшего мониторинга и устанавливаемых с привязкой к стратегии и риск-аппетиту девелоперской компании.

Список источников [References]

1. Андреева Н. В., Гавриченко Е. В. Механизм взаимодействия участников инвестиционно-строительной деятельности с учетом использования эскроу-счета // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 7–3(97). С. 122–130. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.97.7.094> [Andreeva N. V., Gavrichenko E. V. Mechanism of interaction between the participants of investment and construction activities regarding the use of escrow accounts // International Research Journal. 2020;(7–3):122–130. (In Russ.). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.97.7.094>]
2. Баронин С. А., Есафьев Н. Ю. Особенности развития проектного финансирования в жилищном строительстве и проблематика его применения вместо долевого строительства // Russian Journal of Management. 2018. Т. 6. № 1. С. 32–36. https://doi.org/10.29039/article_5b06a2e3e0d453.54830259 [Baronin S., Esaf'ev N. Features of foreign and domestic development of project financing and other investment instruments in housing construction and problems of their priority application instead of equity construction // Russian Journal of Management. 2–18;6(1):32–36. (In Russ.). https://doi.org/10.29039/article_5b06a2e3e0d453.54830259]
3. Глотова Н. И. Проектное финансирование жилищного строительства в России: результаты и перспективы // Экономика. Профессия. Бизнес. 2021. № 1. С. 30–38 <https://doi.org/10.14258/epb202104> [Glotova N. I. Project financing housing construction in Russia: results and prospects // Economics Profession Business. 2021;(1):30–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/epb202104>]
4. Кирсанов А. Р. Перспективы развития законодательства о долевом строительстве // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2018. № 2(197). С. 64–75 <https://doi.org/10.24411/2072-4098-2018-12004>. [Kirsanov A. R. Prospects of development of legislation on construction. // Property Relations in the Russian Federation. 2018;(2):64–75. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2072-4098-2018-12004>]
5. Кирсанов А. Р. Проблемные вопросы проектного финансирования жилищного строительства // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2020. № 2(221). С. 7–22 [Kirsanov A. R. Problem issues of project finance of housing construction // Property Relations in the Russian Federation. 2020;(2):7–22. (In Russ.)]
6. Ключкова Е. Н., Овечкина А. И., Петрова Н. П. Актуальные вопросы формирования и развития проектного финансирования жилищного строительства в РФ // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2019. № 5–1(119). С. 33–38 [Klochkova E. N., Ovechkina A. I., Petrova N. P. Topical issues of formation and development of project financing of housing construction in Russian Federation // Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. 2019;(5–1):33–38. (In Russ.)]
7. Макаров Д. А., Юденко М. Н. Экономическая эффективность и финансовые риски проектного финансирования в жилищном строительстве // Микроэкономика. 2020. № 2. С. 23–28 [Makarov D. A., Yudenko M. N. Economic efficiency and financial risks of project financing in housing construction // Microeconomics. 2020;(2):23–28. (In Russ.)]
8. Никитин М. А. Механизмы проектного финансирования для решения проблем жилищного строительства // Нормирование и оплата труда в строительстве.

2020. № 3. С. 18–22 [Nikitin M. Project financing mechanisms for solving problems of housing constructions // Rationing and Remuneration in Construction. 2020;(3):18–22. (In Russ.)]
9. Садыкова А.И. Перспективы применения эскроу-счетов в проектом финансировании жилищного строительства // Финансовая жизнь. 2020. № 2. С. 41–43 [Sadykova A.I. Prospects for the use of escrow accounts in project finance for housing // Financial Life. 2020;(2):41–43. (In Russ.)]
10. Судас Л.Г., Оносов А.А. Проектное финансирование в жилищном строительстве: в поисках баланса интересов // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 83. С. 243–270.
<https://doi.org/10.24411/2070-1381-2020-10118>
[Sudas L.G., Onosov A.A. Project financing in housing construction: in search of a balance of interests // E-Journal Public Administration. 2020;(83):243–270. (In Russ.).
<https://doi.org/10.24411/2070-1381-2020-10118>]

Сведения об авторе

Шемякина Татьяна Юрьевна: кандидат экономических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой экономики и управления в строительстве, Государственный университет управления.

Количество публикаций: более 100 научных работ

Область научных интересов: риск-менеджмент, инновационные технологии в строительстве, информационное моделирование зданий

Scopus Author ID: 57219558197

ORCID: 0000-0002-0136-8021

SPIN-код: 7455-9071

Контактная информация:

Адрес: Россия, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99
ty_shemyakina@guu.ru

Статья поступила в редакцию: 03.06.2024

Одобрена после рецензирования: 24.06.2024

Принята к публикации: 28.06.2024

Дата публикации: 30.08.2024

The article was submitted: 03.06.2024

Approved after reviewing: 24.06.2024

Accepted for publication: 28.06.2024

Date of publication: 30.08.2024

Итоги XXI Профессионального Форума «Управление рисками — новые вызовы» (г. Нижний Новгород, 27–28 июня 2024 г.)

Results of the XXI Professional Forum «Risk Management — New Challenges» (Nizhny Novgorod, June 27–28, 2024)

Обсуждению новых вызовов и перспектив развития риск-менеджмента в России за 21 год деятельности РусРиска был посвящен Профессиональный Форум РусРиска, состоявшийся 27–28 июня 2024 г. в Нижнем Новгороде (Торгово-промышленная палата Нижегородской области).

В форуме приняли участие более 110 руководителей подразделений по управлению рисками

и риск-менеджеров промышленных, страховых, инвестиционных и брокерских компаний, преподавателей и представителей органов власти, экспертного сообщества и СМИ, онлайн-трансляцией Форума воспользовалось более 50 участников.

Поддержку Форуму оказали известные компании и организации: ПАО «РусГидро», ООО «РК Страховой брокер», САО «РЕСО-Гарантия», ПАО «ГМК «Норильский никель», ТПП РФ, Комитет РСПП по техническому регулированию, а также Международная группа «Интерфакс», Агентство экономической информации «Прайм», журнал «Проблемы анализа риска», Рейтинговое агентство «Эксперт РА», журналы «Риск менеджмент. Практика», «Риск менеджмент. Стратегические решения», «Современные страховые технологии», «Национальный Банковский журнал», «Страховая газета new», РИА «Стандарты и качество», компания «CFO Russia» и др.

С приветственными выступлениями к участникам Форума обратились: **И. Ю. Юргенс** — председатель Наблюдательного совета РусРиска, **Д. В. Грачев** — заместитель генерального директора Нижегородской Ассоциации промышленников и предпринимателей (НАПП), **А. М. Сонин** — президент Ассоциации «Институт внутренних аудиторов».



Николаев Игорь Алексеевич — главный научный сотрудник Института экономики РАН
Верещагин Виктор Владимирович — президент, председатель правления РусРиска

На открытии Форума выступили специальные гости: **И. А. Николаев** — главный научный сотрудник Института экономики РАН и **Д. В. Драгунский** — писатель и политолог.

Панельная дискуссия 1 «Организация и развитие риск-менеджмента в частном бизнесе и компаниях с государственным участием: актуальные проблемы и их решения, основные тренды 2024 года» (модератор — **Юрий Костенко**, директор по управлению рисками ПАО «АФК «Система») была посвящена практическим вопросам управления рисками в российских компаниях. *Варианты организации и построения риск-менеджмента в компаниях* — **Дмитрий Пашковский**, ПАО «Газпром»; *Как выход на IPO помогает управлять рисками в Компании* — **Павел Разумовский**, Московская биржа; *Практический опыт подготовки к IPO: оценка и минимизация рисков* — **Андрей Парфенов**, Группа компаний «Элемент»; *Управление рисками в сделках М&А* — **Екатерина Кашина**, АО «Деловые решения и технологии»; *Через рейтинги к IPO: путь эмитента* — **Гульназ Галиева**,

Эксперт РА; *Застраховать риски банкротства* — **Сергей Кислов**, ООО «Kislov.law».

На Панельной дискуссии 2 «Цифровые технологии и управление рисками» (модератор — **Владимир Голованов**, заместитель начальника отдела АО «ИнфоТекС») с разных точек зрения обсуждались актуальные аспекты рисков цифровизации экономики, бизнеса и других сторон нашей жизни:

Новая цифровая графика управления рисками — **Сергей Опарин**, Петербургский госуниверситет путей сообщения Императора Александра I; *Применение современных технологий Искусственного Интеллекта (ИИ) в риск-менеджменте: угрозы или возможности для бизнеса* — **Анастасия Харитонова**, ООО «Дайнэмик Сан»; *Повышение статуса подразделений управления рисками за счет новых инструментов автоматизации* — **Тихон Стрельников**, ООО «Технологии. Автоматизация. Бизнес» (ТАБ); *Использование МЧС России технологий ИИ для предупреждения опасных природных явлений, вызываемых климатическими изменениями* — **Дмитрий Мун**,



Пленарная сессия. Сонин Алексей Михайлович — президент Ассоциации «Институт внутренних аудиторов»

ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ); *Формализация и цифровизация оценки эффективности проактивных методов в управлении техногенными рисками* — **Валерий Лесных**, ООО «Газпром газнадзор»; *Риск-ориентированный подход в стандарте ISO 9001: от мышления к управлению*.

В завершении первого дня работы Форума состоялась Панельная дискуссия 3 «Проблемы организации страховой защиты российских компаний в современных условиях и способы их решения» (модератор — **Андрей Елохин**, РусРиск).

Организация страховой защиты российских компаний в современных условиях: опыт риск-консультанта — **Александр Ручкин**, ООО «РК Страховой брокер»; *Взаимное страхование как эффективный инструмент управления рисками и снижения затрат на страхование* — **Игорь Жук**. Национальная ассоциация обществ взаимного страхования; *Новая*

реальность: урегулирование крупных убытков — **Борис Осипов**, Российская национальная перестраховочная компания (РНПК); *Рискозащитность объектов перестрахования* — **Алексей Сонин**, РНПК; *Трансформация роли страхового брокера* — **Роман Туленков, Петр Кузнецов**, ООО «Нобилис Страховые брокеры».

Во второй день Форума был проведен Круглый стол «Ключевые риски и возможности России в стратегической перспективе. Глобальные и локальные вызовы» (ведущая — **Ирина Андропова**, РусРиск).

В обсуждении обозначенных вопросов круглого стола приняли участие известные практики и эксперты: **Юрий Костенко** (ПАО «АФК «Система»), **Капитолина Турбина** (МГИМО МИД России), **Алексей Прудников** (ПАО «ГМК «Норильский никель»), **Альбина Маркова** (ПАО «РусГидро»), **Андрей Елохин**.



Круглый стол «Ключевые риски и возможности России в стратегической перспективе. Глобальные и локальные вызовы». Модератор — Андропова Ирина Александровна (РусРиск); участники: Елохин Андрей Николаевич (РусРиск); Верещагин Виктор Владимирович (РусРиск); Прудников Алексей Юрьевич (ПАО «ГМК «Норильский никель»); Костенко Юрий Валентинович (ПАО «АФК «Система»)

В живом обсуждении приняли активное участие коллеги из других компаний и организаций.

В целом обсуждение наиболее острых проблем риск-менеджмента и страхования на Форуме должно помочь Ассоциации «РусРиск» адекватно и оперативно реагировать на новые вызовы и отношения с органами государственного управления, российскими и зарубежными партнерами.

В рамках Форума РусРиска были награждены победители ежегодного конкурса «Лучший риск-менеджмент в России» в шести номинациях.

В номинации «За общий вклад в развитие риск-менеджмента в России» победителем признан **Александр Шитов** (ПАО «Совкомбанк» и ООО «Эко-Шиппинг»), а в номинации «Лучший риск-менеджер года» победила **Карина Саркисян** (АО «Почта России»).

Специальной наградой за выдающиеся достижения в сфере методологии и практического освоения риск-менеджмента в России был удостоен журнал «Проблемы анализа риска» в лице главного редактора журнала А. А. Быкова.

Инструкция для авторов

I. Рекомендации автору до подачи статьи

Представление статьи в журнал «Проблемы анализа риска» подразумевает, что: статья не была опубликована ранее в другом журнале; статья не находится на рассмотрении в другом журнале; статья не содержит данных, не подлежащих открытой публикации; все соавторы согласны: с публикацией текущей версии статьи.

Перед отправкой статьи на рассмотрение убедитесь, что в файле (файлах) содержится вся необходимая информация на русском и английском языках, указаны источники информации, размещенной на рисунках и таблицах, все цитаты оформлены корректно.

На титульном листе статьи размещаются (на русском и английском языках):

1. УДК статьи.
2. Имя автора (авторов).
3. Информация об авторе (авторах).

В этом разделе перечисляются: фамилия, имя и отчество (полностью), степень, звание и занимаемая должность, полное и краткое наименование организации, число публикаций, в том числе монографий, учебных изданий, область научных интересов, контактная информация: почтовый адрес (рабочий), телефон, e-mail, моб. телефон ответственного автора для связи с редакцией.

4. Аффiliation автора (авторов).

Аффiliation включает в себя следующие данные: полное официальное название организации, полный почтовый адрес (включая индекс, город и страну). Авторам необходимо указывать все места работы, имеющие отношение к проведению исследования. Если в подготовке статьи принимали участие авторы из разных учреждений, необходимо указать принадлежность каждого автора к конкретному учреждению с помощью надстрочного индекса. Необходимо официальное англоязычное название учреждения для блока информации на английском языке.

5. Название статьи.

Название статьи на русском языке должно соответствовать содержанию статьи. Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

6. Аннотация.

Рекомендуемый объем структурированной аннотации: 200–250 слов. Аннотация содержит следующие разделы: Цель, Методы, Результаты, Заключение.

7. Ключевые слова.

5–7 слов по теме статьи. Желательно, чтобы ключевые слова дополняли аннотацию и название статьи.

8. Конфликт интересов.

Автор обязан уведомить редактора о реальном или потенциальном конфликте интересов, включив информацию о конфликте интересов в соответствующий раздел статьи. Если конфликта интересов нет, автор должен также сообщить об этом. Пример формулировки: «Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов».

9. Текст статьи.

В журнале принят формат IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion — Введение, Методы, Результаты, Обсуждение) Основной текст статьи должен содержать:

- введение,
- структурированные, пронумерованные разделы статьи,
- заключение,
- литературу.

10. Рисунки.

Рисунки должны быть хорошего качества, пригодные для печати. Все рисунки должны иметь подрисночные подписи. Подрисночная подпись должна быть переведена на английский язык. Рисунки нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если рисунок в тексте один, то он не нумеруется. Перевод подрисночной подписи следует располагать после подрисночной подписи на русском языке.

11. Таблицы.

Таблицы должны быть хорошего качества, пригодные для печати. Предпочтительны таблицы, пригодные для редактирования, а не отсканированные или в виде рисунков. Все таблицы должны иметь заголовки. Название таблицы должно быть переведено на английский язык. Таблицы нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если таблица в тексте одна, то она не нумеруется. Заголовок таблицы включает порядковый номер таблицы и ее название. Перевод заголовка таблицы следует располагать после заголовка таблицы на русском языке.

12. Скриншоты и фотографии.

Фотографии, скриншоты и другие нарисованные иллюстрации необходимо загружать отдельно в специальном разделе формы для подачи статьи в виде файлов формата *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc и *.docx — в случае, если на изображение нанесены дополнительные пометки). Разрешение изображения должно быть >300 dpi. Файлам изображений необходимо присвоить название, соответствующее номеру рисунка в тексте. В описании файла следует отдельно привести подрисночную подпись, которая должна соответствовать названию фотографии, помещаемой в текст.

13. Сноски.

Сноски нумеруются арабскими цифрами, размещаются постранично. В сносках могут быть размещены: ссылки на анонимные источники в сети Интернет, ссылки на учебники, учебные пособия, ГОСТы, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах и журналах, авторефераты, диссертации (если нет возможности процитировать статью, опубликованные по результатам диссертационного исследования), комментарии автора.

14. Список литературы.

В журнале используется Ванкуверский формат цитирования, который подразумевает отсылку на источник в квадратных скобках и последующее упоминание источников в списке литературы в порядке

упоминания. Страница указывается внутри скобок, через запятую и пробел после номера источника: [6, с. 8]. В список литературы включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографий), упоминающиеся в тексте статьи. Нежелательно включать в список литературы авторефераты, диссертации, учебники, учебные пособия, ГОСТы, информацию с сайтов, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах, на сайтах и в блогах. Если необходимо сослаться на такую информацию, следует поместить информацию об источнике в сноску. При описании источника следует указывать его DOI, если удается его найти (для зарубежных источников удается это сделать в 95% случаев). Ссылки на принятые к публикации, но еще не опубликованные статьи должны быть помечены словами «в печати»; авторы должны получить письменное разрешение для ссылки на такие документы и подтверждение того, что они приняты к печати. Информация из неопубликованных источников должна быть отмечена словами «неопубликованные данные/документы», авторы также должны получить письменное подтверждение на использование таких материалов. В ссылках на статьи из журналов должны быть обязательно указаны год выхода публикации, том и номер журнала, номера страниц. В описании каждого источника должны быть представлены все авторы. Ссылки должны быть верифицированы, выходные данные проверены на официальном сайте журналов и/или издательств. Необходим перевод списка литературы на английский язык. После описания русскоязычного источника в конце ссылки ставится указание на язык работы: (In Russ.). Для транслитерации имен и фамилий авторов, названий журналов следует использовать стандарт BSJ.

II. Как подать статью на рассмотрение

Рукопись статьи направляется в редакцию через online форму или в электронном виде на e-mail parjournal@mail.ru. Загружаемый в систему направляемый на электронную почту файл со статьей должен быть представлен в формате Microsoft Word (иметь расширение *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Взаимодействие между журналом и автором

Редакция журнала ведет переписку с ответственным (контактным) автором, однако при желании коллектива авторов письма могут направляться всем авторам, для которых указан адрес электронной почты. Все поступающие в журнал «Проблемы анализа риска» статьи проходят предварительную проверку ответственным секретарем журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена автору (авторам) на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, малой научной ценности. После предварительной проверки ответственный редактор передает статью рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление. При положительном заключении рецензента статья передается редактору для подготовки к печати. При принятии решения о доработке статьи замечания и комментарии рецензента передаются автору. Автору дается 2 месяца на устранение замечаний. Если в течение этого срока автор не уведомил редакцию о планируемых действиях, статья снимается с очереди публикации. При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции. Ответственному (контактному) автору принятой к публикации статьи направляется финальная версия верстки, которую он обязан проверить. Ответ ожидается от авторов в течение 2 суток. При отсутствии реакции со стороны автора верстка статьи считается утвержденной.

IV. Порядок пересмотра решений редактора/рецензента

Если автор не согласен с заключением рецензента и/или редактора или отдельными замечаниями, он может оспорить принятое решение. Для этого автору необходимо:

- исправить рукопись статьи согласно обоснованным комментариям рецензентов и редакторов;
- ясно изложить свою позицию по рассматриваемому вопросу.

Редакторы содействуют повторной подаче рукописей, которые потенциально могли бы быть приняты, однако были отклонены из-за необходимости внесения существенных изменений или сбора дополнительных данных, и готовы подробно объяснить, что требуется исправить в рукописи для того, чтобы она была принята к публикации.

V. Действия редакции в случае обнаружения плагиата, фабрикации или фальсификации данных

В случае обнаружения недобросовестного поведения со стороны автора, обнаружения плагиата, фабрикации или фальсификации данных редакция руководствуется правилами COPE. К «недобросовестному поведению» журнал «Проблемы анализа риска» не относит честные ошибки или честные расхождения в плане, проведении, интерпретации или оценке исследовательских методов или результатов, или недобросовестное поведение, не связанное с научным процессом.

VI. Исправление ошибок и отзыв статьи

В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, влияющих на ее восприятие, но не искажающих изложенные результаты исследования, они могут быть исправлены путем замены pdf-файла статьи и указанием на ошибку в самом файле статьи и на странице статьи на сайте журнала. В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, искажающих результаты исследования, либо в случае плагиата, обнаружения недобросовестного поведения автора (авторов), связанного с фальсификацией и/или фабрикацией данных, статья может быть отозвана. Инициатором отзыва статьи может быть редакция, автор, организация, частное лицо. Отзываемая статья помечается знаком «Статья отозвана», на странице статьи размещается информация о причине отзыва статьи. Информация об отзыве статьи направляется в базы данных, в которых индексируется журнал.

Подробная инструкция на сайте <https://www.risk-journal.com>