

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



Том 19, 2022, № 3  
Vol. 19, 2022, No. 3

Научно-практический журнал

# Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

## Issues of Risk Analysis

---

Главная тема номера:

Страновые риски и региональная  
безопасность

Volume Headline:

Country risks and regional security

Том 19, 2022, № 3  
Vol. 19, 2022, No.3

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*



Общероссийская общественная  
организация «Российское научное  
общество анализа риска»

All-Russian public organization  
"Russian scientific society of risk analysis"



ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский  
институт по проблемам гражданской обороны  
и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЛИ)

"All-Russian research Institute for civil defense and  
emergency situations" of EMERCOM of Russia



Ассоциация риск-менеджмента  
«Русское общество управления  
рисками»

Association of a risk management  
"Russian risk management society"

Издательский дом

ДЕЛОВОЙ  
ЭКСПРЕСС

Финансовый издательский дом  
«Деловой экспресс»

Financial publishing house  
"Business Express"

# 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.*

---

### Учредители Founders

1. Общероссийская общественная организация «Российское научное общество анализа риска» 129110, г. Москва, Б. Переяславская, д. 46, стр. 2, к. 49
2. ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

3. Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс» 125167, г. Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6а
4. Ассоциация риск-менеджмента «Русское общество управления рисками» 107076, г. Москва, Колодезный пер., д. 14, эт. 6, пом. XIII, комн. 22А (РМ4)
1. All-Russian Public Organization "Russian Scientific Society of Risk Analysis" 46/2, building 49, B. Pereyaslavskaya, Moscow, 129110
2. "All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations" of EMERCOM of Russia 7, St. Davydovskaya, Moscow, 121352
3. Financial Publishing House "Business Express" 6a, 4th St. 8 March, Moscow, 125167
4. Association of a risk management "Russian risk management society" et. 6, pom. XIII, room 22A (PM4), 14, Kolodezny per., Moscow, 107076

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

Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»  
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6а  
Тел.: +7 (495) 787-52-26

Financial Publishing House "Business Express"  
Address: 6a, 4th St. 8 March, Moscow, 125167  
Tel: +7 (495) 787-52-26

Главный редактор:  
Быков Андрей Александрович,  
д.ф.-м.н., проф., заслуженный деятель науки РФ, вице-президент «Российского научного общества анализа риска», г. Москва, Россия  
E-mail: journal@dex.ru

Editor-in-Chief:  
Bykov Andrey A.,  
Doctor of physics and mathematics, Professor, honored scientist of Russia Federation, Vice-President of the Russian scientific society of risk analysis, Moscow, Russia  
E-mail: journal@dex.ru

Ответственный секретарь:  
Виноградова Лилия Владимировна,  
руководитель отдела ведомственных изданий АО ФИД «Деловой экспресс», г. Москва, Россия  
E-mail: journal@dex.ru

Responsible secretary:  
Vinogradova Lyliya V.,  
Head of Departmental Publications Department Financial Publishing house "Business express", Moscow, Russia  
E-mail: journal@dex.ru

Верстка:  
Луговой Александр Вячеславович,  
Столбова Марина Сергеевна

*Imposition:*  
*Lugovoi Alexander V.*  
*Stolbova Marina S.*

Корректурa:  
Легостаева Инна Леонидовна,  
Синаюк Рива Моисеевна,  
Шольчева Янина Геннадьевна

*Updates:*  
*Legostayeva Inna L.*  
*Sinajuc Riva M.*  
*Sholcheva Yanina G.*

---

Журнал издается с 2004 года  
Периодичность: 6 номеров в год  
Префикс DOI: 10.32686  
ISSN: 1812-5220 (Print)  
ISSN: 2658-7882 (Online)  
Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ № ФС 77-61704 от 25.05.2015

*The journal is issued since 2004*  
*Frequency: 6 numbers a year*  
*Prefix DOI: 10.32686*  
*ISSN: 1812-5220 (Print)*  
*ISSN: 2658-7882 (Online)*  
*Certificate of registration of mass media ПИ № ФС 77-61704*  
*from 25.05.2015*

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.

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.*

*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 печ. л. Печать офсетная.  
Тираж 1000 экз.

Подписано в печать: 24.06.2022

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2022

Отпечатано в типографии ООО «Белый ветер»,  
115054, г. Москва, ул. Щипок, д. 28

*Format 60 × 84 1/8. Volume is 12 print. pages. Offset printing.*  
*Circulation is 1000 copies.*

*It is sent for the press: 24.06.2022*

*Free price*

© *Issues of Risk Analysis, 2022*

*It is printed in LLC Bely veter printing house,*  
*28, Shchipok St., Moscow, 115054*

---

Распространяется по подписке  
Отдел подписки:  
Тел.: +7 (495) 787-52-26  
E-mail: journal@dex.ru

Подписной индекс:  
Каталог «Пресса России» 15704

*Extends on a subscription*  
*Department of a subscription:*  
*Tel: +7 (495) 787-52-26*  
*E-mail: journal@dex.ru*

*Subscription index:*  
*Press of Russia catalog 15704*

---

<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, Президент «Российского научного общества анализа риска», г. Москва, Россия

### Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя)

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

### Шарков Андрей Валентинович

Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс», генеральный директор, г. Москва, Россия

## Редакционная коллегия

### Быков Андрей Александрович (Главный редактор)

Доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент «Российского научного общества анализа риска», г. Москва, Россия

### Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора)

Доктор экономических наук, профессор, академик РАН, член Президиума РАН, научный руководитель, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Россия

### Башкин Владимир Николаевич

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

### Гианнопулос Костас

Доктор экономических наук (PhD), профессор, Университет Неаполиса, г. Пафос, Кипр

### Голембиовский Дмитрий Юрьевич

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

### Грабуст Петерис

Доктор инженерных наук (PhD), профессор, Резекненская академия технологий, г. Резекне, Латвия

### Елохин Андрей Николаевич

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

### Каранина Елена Валерьевна

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

### Колесников Евгений Юрьевич

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

### Луцци Хорхе Даниэль

Доктор экономических наук, RCG (Herco), генеральный директор. APOGERIS, Президент. г. Лиссабон, Португалия

### Макашина Ольга Владиленовна

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

## Supervisory Council

### Makhutov Nikolay Andreevich (Chairman)

Corresponding member of RAS, Doctor of technical Sciences, Professor, Chairman of the RAS Commission on Technogenic Safety, President of the Russian scientific society for risk analysis, Moscow, Russia

### Akimov Valery Aleksandrovich (Deputy Chairman)

Doctor of technical Sciences, Professor, honored scientist of Russia, All-Russian research Institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia, Chief researcher, Moscow, Russia

### Vereshchagin Victor Vladimirovich

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

### Sharkov Andrey Valentinovich

Joint stock company "Financial publishing house "Business Express", General Director, Moscow, Russia

## Editorial Board

### Bykov Andrey Aleksandrovich (Editor-in-Chief)

Doctor of physics and mathematics, Professor, honored scientist of Russia Federation, Vice-President of the Russian scientific society of risk analysis, Moscow, Russia

### Porfiriev Boris Nikolayevich (Deputy Editor-in-Chief)

Doctor of Economics, Professor, Academician of RAS, Member Presidium of the RAS, scientific director, Institute of economic forecasting of RAS, Moscow, Russia

### Bashkin Vladimir Nikolaevich

Doctor of biological Sciences, Professor, Institute of physico-chemical and biological problems of soil science RAS, Pushchino, Russia

### Giannopoulos Kostas (PhD)

Doctor of Economics, professor, Neapolis University, Paphos, Cyprus

### Golembiovsky Dmitry Yuryevich

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

### Grabusts Peter

Professor, Dr. sc. ing. (PhD), Rezekne Academy of Technologies, Rezekne, Latvia

### Elokhin Andrey Nikolaevich

Doctor of technical Sciences, corresponding member of RANS, full member of the Academy of Geopolitical Problems, Risk Management Association "Russian Risk Management Society", First Vice President, Moscow, Russia

### Karanina Elena Valerevna

Doctor of Economics, Associate Professor, corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences, Vyatka state University, head of the Department of finance and economic security, Kirov, Russia

### Kolesnikov Evgeny Yuryevich

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

### Luzzi Jorge Daniel

Doctor of Economics, RCG (Herco), CEO. APOGERIS, President. Lisbon, Portugal

### Makashina Olga Vladilenovna

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

**Малышев Владлен Платонович**

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

**Мельников Александр Викторович**

Доктор физико-математических наук, профессор, Университет провинции Альберта, профессор факультета математических и статистических наук, г. Эдмонтон, Канада

**Морозко Нина Иосифовна**

Доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, профессор кафедры «Денежно-кредитные отношения и монетарная политика», 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, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения, г. Москва, Россия

**Ротштейн Александр**

Доктор технических наук, профессор кафедры промышленного машиностроения и Управления, Иерусалимский технологический колледж, г. Иерусалим, Израиль

**Сорогин Алексей Анатольевич**

Кандидат технических наук, Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс», директор по специальным проектам, г. Москва, Россия

**Сосунов Игорь Владимирович**

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

**Фалеев Михаил Иванович**

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

**Шевченко Андрей Владимирович**

Доктор технических наук, профессор, Главный научный сотрудник лаборатории управления рисками и страхования, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», г. Москва, Россия

**Malyshev Vladlen Platonovich**

Doctor of chemical Sciences, Professor, honored scientist of Russia Federation, All-Russian research Institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia, Chief researcher, Moscow, Russia

**Melnikov Alexander Viktorovich**

Doctor of physical and mathematical Sciences, Professor, Professor of the faculty of mathematical and statistical Sciences, University of Alberta, Edmonton, Canada

**Morozko Nina Iosifovna**

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

**Pomazanov Mikhail Vyacheslavovich**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of Validation Unit, PJSC Promsvyazbank, Management "Risks", Moscow, Russia

**Revich Boris Aleksandrovich**

Doctor of medicine, Professor, Nobel Laureate in the Intergovernmental Panel on Climate Change, Institute of economic forecasting of RAS, Head of the laboratory of environmental and public health forecasting, Moscow, Russia

**Rotshtein Alexander**

Doctor of technical science, Professor of Dept. of Industrial Engineering and Management, Jerusalem, Israel

**Sorogin Alexey Anatolievich**

Candidate of technical Sciences, Joint stock company "Financial publishing house "Business Express", Director of special projects, Moscow, Russia

**Sosunov Igor Vladimirovich**

Candidate of technical Sciences, Associate Professor, All-Russian research Institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia, Deputy chief, Moscow, Russia

**Faleev Mihail Ivanovich**

Candidate of political Sciences, assistant to the chief of group Federal public treasury institution "State central airmobile rescue group". Zhukovsky, Russia

**Shevchenko Andrey Vladimirovich**

Doctor of Engineering, Professor, Chief researcher of laboratory of risk management and insurance, LLC Gazprom VNIIGAZ, Moscow, Russia

# Content

## **Editor's Column**

- 8 Country Risks and Regional Security  
*Elena V. Karanina, Associate Editor*

## **Regional Security**

- 10 Interrelation of Personnel and Social Security of the Region on the Example of the Kirov Region  
*Olesya A. Ryazanova, Alexandr N. Timin, Asya V. Kotandzhyan, Vyatka State University, Kirov, Russia*
- 22 Using the Methodology of Strategic Analysis in Assessing the Economic Security of the Region  
*Svetlana V. Chuchkalova, Vasily M. Karaulov, Julia V. Davydova, Asya V. Kotandzhyan, Vyatka State University, Kirov, Russia*
- 32 Natural and Man-Made Risks of the Southern Baikal Area  
*Svetlana S. Timofeeva, Elena A. Khamidullina, Tatiana I. Drozdova, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia*

## **Country and Regional Risks**

- 46 Possible Directions of Parrying Modern Hybrid Threats from the Collective West  
*Vladlen P. Malyshev, All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia*
- 60 Global Food Security and Fundamental Role of Fertilizer. Part 1. Global Food Security and Fertilizer Production  
*Vladimir N. Bashkin, Andrey O. Alekseev, Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow region, Russia*
- 74 Study of the Risks of Termination of Contracts Concluded as a Result of Public Procurement  
*Dzhamiliya A. Sozaeva, Moscow University for Industry and Finance "Synergy", Moscow, Russia  
Konstantin V. Gonchar, MSTU them. N.E. Bauman, JSC "EETP", Moscow, Russia*

## **Sustainability Risks**

- 86 How to Estimate the Impact of an Issuer's ESG Risk on the Yield of its Bonds  
*Yaroslav V. Chenchik, CFA, Central Bank of the Russian Federation, Moscow, Russia*

# Содержание

## Колонка редактора

- 8 Страновые риски и региональная безопасность  
*Каранина Е.В., член редколлегии*

## Региональная безопасность

- 10 Взаимосвязь кадровой и социальной безопасности региона на примере Кировской области  
*Рязанова О.А., Тимин А.Н., Котанджян А.В., Вятский государственный университет, Россия, г. Киров*
- 22 Использование методики стратегического анализа в оценке производственно-технологической безопасности региона  
*Чучкалова С.В., Караулов В.М., Давыдова Ю.В., Котанджян А.В., Вятский государственный университет, Россия, г. Киров*
- 32 Природные и техногенные риски Южного Прибайкалья  
*Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А., Дроздова Т.И., Иркутский национальный исследовательский технический университет, Россия, г. Иркутск*

## Страновые и региональные риски

- 46 Возможные направления парирования современных угроз гибридного характера со стороны коллективного Запада  
*Малышев В.П., Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, Россия, г. Москва*
- 60 Глобальная продовольственная безопасность и основополагающая роль удобрений. Часть 1. Глобальная продовольственная безопасность и производство удобрений  
*Башкин В.Н., Алексеев А.О., Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Россия, Московская обл., г. Пушкино*
- 74 Исследование рисков расторжения контрактов, заключенных по результатам госзакупок  
*Созаева Д.А., Университет «Синергия», Россия, г. Москва*  
*Гончар К.В., МГТУ им. Н.Э. Баумана, АО «Единая электронная торговая площадка», Россия, г. Москва*

## Риски устойчивого развития

- 86 Как оценить влияние ESG-рисков эмитента на доходность его облигаций  
*Ченчик Я.В., СFA, Центральный банк Российской Федерации, Россия, г. Москва*

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-8-9>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

# Страновые риски и региональная безопасность

**Каранина Е.В.**,  
член редколлегии

Для цитирования: Каранина Е.В. Страновые риски и региональная безопасность // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 8—9, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-8-9>

## Country Risks and Regional Security

**Elena V. Karanina**,  
Associate Editor

For citation: Karanina E.V. Country risks and regional security // Issues of Risk Analysis. 2022;19(3):8-9 (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-8-9>

### *Уважаемые коллеги – читатели журнала!*

В последние годы, в особенности в ситуации последних месяцев, в условиях введения западными странами экономических санкций в отношении России, глобальной нестабильности и новых вызовов, угроз и рисков геополитического, климатического, вирусного характера резко возросла роль формирования и развития системы экономической безопасности как на глобальном, так и на страновом и региональном уровнях. Создание эффективного механизма обеспечения экономической безопасности на всех уровнях является необходимым условием обеспечения устойчивости и развития России, закрепления за ней позиций успешности и лидерства. В настоящее время все же основой экспорта России остается продукция добывающих отраслей экономики, что создает значительную зависимость отечественной экономики от цен на природные ресурсы, от конъюнктуры и уровня влияния валютных и геополитических факторов. Переориентация национальной и региональной отраслевой политики на импортозамещение сегодня становится важнейшим приоритетом развития и, конечно, условием обеспечения устойчивости экономики и социальной сферы страны.

Повышение затрат на науку с разработкой механизмов контроля и обеспечения их эффективности также даст толчок для развития экономики.

Экономика является одной из важнейших сфер общественной жизни, она обеспечивает общество необходимыми благами, создает условия для удовлетворения материальных потребностей социально незащищенных категорий населения. От результативности и безопасности экономического развития зависит уровень благосостояния всего государства, регионов и некоторых сфер общественной жизни.

Создание эффективно действующего механизма обеспечения экономической безопасности, как на уровне государства, так и на уровне регионов, является важнейшим фактором экономического роста и социально-экономического развития в целом.

В современных условиях возникает потребность в формировании новых дефиниций понятий «угрозы», «риски» и «безопасность». Из-за усилившихся геополитических проблем страновая составляющая этих категорий также выходит на первый план.

Угроза странового характера определяется комплексом негативных внешних и внутренних глобальных и национальных факторов, влияющих на устойчивость развития социально-экономической системы государств (регионов).

Риск в глобальном (страновом) понимании может рассматриваться как реализуемая угроза на национальном (региональном) уровне на основе существенного влияния негативных факторов.

Безопасность характеризуется как состояние защищенности социально-экономической системы государства (региона) от негативного влияния факторов угроз и рисков, позволяющее обеспечить устойчивость развития и возможность быстрого реагирования на их преодоление.

С этой позиции авторы публикаций журнала определяют новые подходы к диагностике рисков и уровня безопасности национальной и региональных экономических систем.

В территориально крупных странах велико разнообразие регионально-отраслевых условий хозяйственной деятельности. Большое влияние на состояние мер по обеспечению экономической безопасности, равно как и на проявление фактов экономического риска, оказывают экономическая специализация региона, его положение в среде межрегиональных экономических связей, история становления его регионального хозяйства. Данные аспекты обуславливают целесообразность и актуальность исследования и изучения региональных аспектов безопасности.

Экономическую безопасность региона анализируют в системе критериев, т. е. оценивают состояние экономики с точки зрения важнейших процессов и показателей развития региональной социально-экономической системы.

Сегодня разработкой концепции собственной экономической безопасности занимаются во многих регионах Российской Федерации. Но авторы позволяют себе отметить тенденцию: регионы со слабой экономической позицией не рассматривают разработку системы оценки и концепции эконо-

мической безопасности в качестве приоритетной составляющей регионального управления, вероятно, склоняясь к позиции избегания негативной информации. Считаем, что это неверный подход: раскрытие информации как об успехах, так и о рисках экономики является сегодня результатом не только обеспечения прозрачности системы регионального управления, но и определения ориентиров антикризисного регулирования, разработки программ финансового оздоровления регионов, построения и обоснования стратегии устойчивого развития. Так, формирование стратегии экономической безопасности региона целесообразно начать с определения перечня критериев безопасности и расчета их пороговых значений. Это важнейший шаг в создании индикаторов или ориентиров развития региона. Наличие таких индикаторов должно стать эффективным инструментом обеспечения устойчивого развития региона, подчеркнуть инновационность подходов к управлению им и в конечном итоге привлечь внимание потенциальных инвесторов. Вполне логично желание вкладывать деньги в регион, отдающий себе отчет в необходимости защиты от внешних угроз.

Таким образом, актуальность представленных направлений исследований определяется:

- необходимостью развития нового понимания угроз, рисков и безопасности социально-экономических систем странового и регионального уровней;
- необходимостью и значимостью корректировок стратегических документов, механизмов обеспечения и индикаторов диагностики рисков и безопасности экономики на национальном и региональном уровнях;
- необходимостью эффективной концепции и системы оценки индикаторов безопасности для разработки стратегии эффективного управления регионами;
- необходимостью разработки стратегии социально-экономической безопасности на уровне регионов России в условиях возрастающего негативного влияния внешних и внутренних рисков факторов;
- необходимостью актуализации риск-ориентированной системы индикаторов и, соответственно, ориентиров обеспечения безопасности как эффективного инструмента обеспечения устойчивого развития экономики России и ее регионов.

УДК 338.2

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-10-21>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

# Взаимосвязь кадровой и социальной безопасности региона на примере Кировской области<sup>1</sup>

Рязанова О.А.\*,  
Тимин А.Н.,  
Котанджян А.В.,

Вятский государственный  
университет,  
610000, Россия, г. Киров,  
ул. Московская, д. 36

## Аннотация

В статье рассматриваются вопросы определения критериев социальной и кадровой безопасности региона и оценки рисков регионального развития. Выделены критерии оценки социальной и кадровой безопасности региона, разработана система данных критериев.

Целью данной статьи являются анализ подходов к оценке уровня социальной и кадровой безопасности региона и оценка уровня социальной и кадровой безопасности региона.

Задачами работы является определение перечня показателей социальной и кадровой безопасности региона, определение взаимосвязей между ними, а также формирование системы индикаторов, позволяющих осуществить оценку социальной безопасности с точки зрения качества жизни населения и показателей кадровой безопасности региона.

Основой разработанной системы является использование данных статистики и взаимосвязей между показателями социальной и кадровой безопасности. По итогам исследования проведен анализ социальной и кадровой безопасности Кировской области на основании представленных критериев.

**Ключевые слова:** социальная безопасность; кадровая безопасность; риски регионального развития; показатели социальной безопасности региона; показатели кадровой безопасности региона; система показателей социальной и кадровой безопасности региона.

**Для цитирования:** Рязанова О.А., Тимин А.Н., Котанджян А.В. Взаимосвязь кадровой и социальной безопасности региона на примере Кировской области // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 10—21, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-10-21>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

<sup>1</sup> Статья подготовлена при поддержке гранта Президента Российской Федерации НШ-5187.2022.2 для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации в рамках темы исследования «Разработка и обоснование концепции, комплексной модели резилитенс-диагностики рисков и угроз безопасности региональных экосистем и технологии ее применения на основе цифрового двойника».

# Interrelation of Personnel and Social Security of the Region on the Example of the Kirov Region<sup>2</sup>

Olesya A. Ryazanova\*,  
Alexandr N. Timin,  
Asya V. Kotandzhyan,  
Vyatka State University,  
Moscow str., 36, Kirov, 610000,  
Russia

## Abstract

The article discusses the issues of determining the criteria of social and personnel security of the region and assessing the risks of regional development. Criteria for assessing the social and personnel security of the region are identified, a system of these criteria is developed.

The purpose of this article is to analyze approaches to assessing the level of social and personnel security of the region and to assess the level of social and personnel security of the region.

The objectives of the work are to determine the list of indicators of social and personnel security of the region, to determine the relationships between them, as well as to form a system of indicators that allow assessing social security from the point of view of the quality of life of the population and indicators of personnel security of the region.

The basis of the developed system is the use of statistical data and the relationships between indicators of social and personnel security. Based on the results of the study, an analysis of the social and personnel security of the Kirov region was carried out on the basis of the presented criteria.

**Keywords:** social security; personnel security; risks of regional development; indicators of social security of the region; indicators of personnel security of the region; the system of indicators of social and personnel security of the region.

**For citation:** Ryazanova O.A., Timin A.N., Kotandzhyan A.V. Interrelation of personnel and social security of the region on the example of the Kirov region // *Issues of Risk Analysis*. 2022;19(3):10-21, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-10-21>

**The authors declare no conflict of interest.**

## Содержание

Введение

1. Методика оценки социальной безопасности региона с точки зрения показателей качества жизни населения

2. Методика оценки кадровой безопасности региона

3. Анализ показателей социальной и кадровой безопасности Кировской области

Заключение

Литература

<sup>2</sup> The article was prepared with the support of the grant of the President of the Russian Federation НШ-5187.2022.2 for state support of the leading scientific schools of the Russian Federation as part of the research topic "Development and justification of the concept, the complex model of resilience diagnostics of risks and threats to the security of regional ecosystems and the technology of its application on the basis of the digital twin".

## Введение

В настоящее время вопросы социальной и кадровой безопасности региона являются важным направлением исследований в области экономической безопасности и управления рисками.

Целью данной статьи являются анализ подходов к оценке уровня социальной и кадровой безопасности региона и оценка уровня социальной и кадровой безопасности региона.

Задачами работы является определение перечня показателей социальной и кадровой безопасности региона, определение взаимосвязей между ними, а также формирование системы индикаторов, позволяющих осуществить оценку социальной безопасности с точки зрения качества жизни населения и показателей кадровой безопасности региона.

Одним из важнейших аспектов регионального развития является развитие производительных сил и производящего хозяйства. Основой развития производительных сил являются кадровый потенциал региона и возможности населения для обучения и саморазвития. Соответственно, основой кадрового потенциала являются уровень и качество жизни населения региона. Если население достаточно обеспечено материально и имеет необходимый доступ к образованию, здравоохранению и другим общественным благам, граждане могут приобретать высокую квалификацию и лучше реализовывать свои способности к труду.

Таким образом, анализ трудового потенциала региона невозможно осуществить без анализа качества жизни и основных социальных показателей территории.

Различные авторы формулируют разные перечни показателей, определяющих уровень кадровой безопасности региона. Единого перечня показателей кадровой безопасности в настоящее время не существует. В литературе по теме исследования рассматриваются различные трактовки понятия «кадровая безопасность».

Наиболее распространенным подходом является изучение кадровой безопасности с точки зрения отдельного предприятия. В частности, описанию кадровой безопасности предприятия посвящены работы [1, 2]. Данный подход может быть ограниченно применен при анализе кадровой безопасности региона. Некоторая часть показателей кадровой

безопасности предприятия сохраняет актуальность и на региональном уровне. Однако провести адекватную оценку кадровой безопасности региона на основании показателей кадровой безопасности предприятия проблематично.

Некоторые авторы сводят показатели кадровой безопасности к показателям социальной безопасности [3]. В этом случае кадровая безопасность региона по сути не отличается от его социальной безопасности. Данный подход может быть использован для анализа предпосылок имеющейся ситуации, однако для полноценного анализа кадровой безопасности необходимы специфические показатели кадрового потенциала региона.

Н.В. Кузнецова и А.Ю. Тимофеева в своей работе определяют перечень угроз кадровой безопасности региона, а также классифицируют различные угрозы и риски кадровой безопасности. Авторы выделяют внешние и внутренние риски кадровой безопасности региона и формулируют достаточно подробный перечень показателей кадровой безопасности [4].

Н.Н. Карзаева и Л.В. Давыдова рассматривают кадровую безопасность как часть социальной безопасности региона, а также уточняют взаимосвязи между различными группами показателей, в частности влияние демографических угроз на уровень кадровой безопасности [5].

Ряд авторов [6, 7] рассматривают кадровую безопасность как сложное, многоаспектное явление, которое необходимо анализировать с различных точек зрения. При этом в работе [7] рассматриваются конкретные технологии прогнозирования потребности в кадрах и, соответственно, управления кадровой безопасностью на примере Арктического региона.

Кадровая безопасность всегда связана с социальной безопасностью региона. С точки зрения анализа социальной безопасности региона интересными являются методики, предлагаемые [8—11]. Представленные методики оценки социальной безопасности региона могут использоваться также при оценке кадровой безопасности.

Имеется довольно много современных исследований, посвященных тематике кадровой безопасности. Различными авторами сформулированы разные методики анализа, а также показатели оценки.

Для того чтобы усовершенствовать процесс оценки кадровой безопасности, авторы данной статьи предлагают проводить анализ показателей кадровой безопасности с учетом показателей социальной безопасности региона, в первую очередь показателей качества жизни населения.

В представленной статье рассматривается анализ различных показателей кадровой и социальной безопасности, связанных между собой.

## **1. Методика оценки социальной безопасности региона с точки зрения показателей качества жизни населения**

Первый блок индикаторов — показатели качества жизни. Само по себе наличие дохода не является достаточным условием для обеспечения социальной стабильности. Необходимо создание комфортной среды для проживания людей. В России имеются регионы (преимущественно северные) с высокими доходами и низким качеством жизни, непривлекательные для собственного населения.

Показатели данного блока используются для оценки текущего состояния и динамики качества жизни.

В рамках исследования выделены следующие показатели.

- Показатели социальной безопасности в здравоохранении. В современных условиях качественная и доступная медицина является важнейшим показателем качества жизни. Наличие медицинских учреждений становится решающим для многих граждан при выборе между различными населенными пунктами и регионами. Кроме того, развитая и эффективная система здравоохранения позволяет гражданам дольше оставаться здоровыми и лучше трудиться. В качестве показателей развития системы здравоохранения использованы относительные показатели: число больничных коек на 10 000 человек населения, количество посещений амбулаторно-поликлинических организаций в течение года на 10 000 человек населения, соотношение численности врачей и среднего медицинского персонала к численности населения.

Данные показатели отражают возможности системы здравоохранения в регионе и определяют эффективное качество медицинской помощи, а также ее субъективное восприятие со стороны граждан.

В качестве показателей результативности работы здравоохранения выделены показатели заболеваемости на 1000 человек населения, а также младенческой смертности. Более подробный анализ результатов деятельности системы здравоохранения в настоящее время затруднителен как из-за особенностей современной медицинской статистики, так и из-за влияния пандемии в 2020 г. При этом оба представленных выше показателя являются целевыми ориентирами при планировании общегосударственных проектов и программ. Улучшение данных показателей является признаком повышения эффективности здравоохранения.

- Показатели социальной безопасности в образовании. Уровень и качество образования граждан определяют будущее региона. Кроме того, повышение или снижение качества образования большинство граждан видит на примере своих детей, поэтому изменения в качестве и доступности образования напрямую влияют на решения граждан о том, в каком регионе проживать. В качестве показателей развития системы образования использованы относительные показатели: количество учеников на одного учителя в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования, валовый коэффициент охвата дошкольным образованием, а также численность студентов по основным направлениям обучения на 10 000 человек населения. Отдельно рассмотрена численность студентов учреждений высшего и среднего профессионального образования.

Показатель охвата дошкольным образованием является в первую очередь социальным. Он позволяет оценить, насколько руководство региона справляется со своими обязанностями. Кроме того, повышение охвата дошкольным образованием освобождает родителей для трудовой деятельности и снижает социальную напряженность.

Соотношение численности учеников и учителей показывает уровень престижности профессии учителя в регионе и качество школьного образования. Аналогичные показатели для высших учебных заведений не рассматриваются, так как находятся вне компетенции властей региона.

Численность различных групп студентов на 10 000 человек населения показывает, какие резервы

рабочей силы имеются в экономике региона. В условиях, когда в большинстве регионов России отсутствует возможность пополнения специалистов за счет миграции, подготовка и сохранение собственных кадров становятся определяющими.

- **Уровень преступности.** Данный показатель отражает эффективность социальной политики и экономической политики в регионе. Для анализа используется статистика МВД по уголовным преступлениям, представляющим опасность для личности и общества, совершенным в течение года на 1000 человек населения (данные системы ЭМИСС, показатель «Количество преступлений, зарегистрированных в отчетном периоде»). Снижение уровня преступности говорит об улучшении экономического положения в регионе, росте доходов населения и повышении уровня социальной безопасности.

- **Соотношение стоимости квартиры, минимально пригодной для семьи с тремя детьми, и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы (данные по региону).**

Данное соотношение показывает возможность обеспечения граждан жильем за счет собственных средств. В качестве стоимости квартиры взята средняя стоимость квадратного метра типовой квартиры среднего качества в регионе (по данным Росстата), умноженная на 60. Данные о количестве комнат и других особенностях жилья в анализе не используются.

При расчете показателя используется величина начисленной заработной платы, поскольку жилье определенной площади и качества в первую очередь необходимо гражданам трудоспособного возраста для того, чтобы иметь возможность рожать и воспитывать детей.

При снижении показателя возрастают возможности по обеспечению граждан жильем и качество жизни населения, а также улучшается отношение граждан к перспективам проживания в регионе.

## 2. Методика оценки кадровой безопасности региона

Второй блок показателей — показатели кадровой безопасности региона.

Для оценки кадровой составляющей социальной безопасности региона авторами предлагается следующий набор показателей.

Показатели кадровой безопасности делятся на три группы:

- безопасность в сфере занятости;
- безопасность в сфере эффективности труда;
- безопасность условий труда.

В рамках исследования выделены следующие показатели безопасности в сфере занятости:

- среднегодовая численность занятых в экономике;
- уровень занятости (%);
- уровень безработицы (%);
- среднегодовая численность экономически активного населения;
- уровень участия в рабочей силе (%);
- коэффициент демографической нагрузки (число граждан нетрудоспособного возраста (детей и пожилых), приходящихся на 100 граждан трудоспособного возраста);
- коэффициент миграционного прироста (на 10 000 человек).

Данные показатели сочетают демографическую составляющую и оценку кадрового потенциала территории.

В ходе исследования были выделены следующие показатели эффективности труда:

- индекс производительности труда (в % к предыдущему году);
- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата (руб.);
- реальная начисленная заработная плата к соответствующему периоду предыдущего года;
- отношение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников в субъекте Российской Федерации к среднероссийскому уровню;
- среднегодовая численность работников организаций (тыс. чел.);
- число высокопроизводительных рабочих мест (тыс. ед.);
- прирост количества высокопроизводительных рабочих мест;
- коэффициент напряженности на рынке труда.

Для осуществления анализа кадровой безопасности также необходимо использовать показатели безопасности условий труда. В рамках исследования выделены следующие показатели:

- количество несчастных случаев на производстве (чел.);

- число пострадавших на производстве со смертельным исходом (чел.);
- удельный вес численности работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда;
- затраты на мероприятия по охране труда (млн руб.);
- административные правонарушения в сфере экономики.

На основании представленных показателей можно сделать вывод о степени эффективности деятельности властей региона в части поддержания и развития кадрового потенциала.

### 3. Анализ показателей социальной и кадровой безопасности Кировской области

Далее представлен анализ показателей социальной и кадровой безопасности региона за период 2010–2020 гг.

В табл. 1 представлены показатели социальной безопасности региона в области здравоохранения.

По результатам анализа показателей социальной безопасности в здравоохранении можно сделать следующие выводы.

В течение анализируемого периода количество больничных коек сократилось на 20%. Это связано

с оптимизацией системы здравоохранения в области. Влияние данного изменения является негативным и ухудшает качество жизни населения области, особенно в условиях пандемии.

Количество посещений амбулаторно-поликлинических учреждений за анализируемый период увеличилось, что говорит об улучшении работы сети поликлиник.

Численность врачей всех специальностей на 1000 человек населения за анализируемый период существенно не изменилась.

Численность среднего медицинского персонала на 1000 человек населения за анализируемый период снизилась на 15%. Это является негативным фактором, так как снижает качество медицинской помощи в регионе.

Результатами деятельности учреждений здравоохранения являются показатели заболеваемости и младенческой смертности. Данные показатели в течение анализируемого периода снижаются (заболеваемость на 3%, младенческая смертность в 2 раза). Улучшение данных показателей является свидетельством повышения уровня социальной безопасности региона.

Таким образом, динамика показателей социальной безопасности в здравоохранении Кировской

**Таблица 1. Показатели социальной безопасности в сфере здравоохранения**

*Table 1. Indicators of social security in the health sector*

| Показатель   | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Число больничных коек на 10 000 человек населения, коек на конец года  | 111,1 | 105,7 | 109,5 | 102,4 | 95,3  | 90,1  | 87,9  | 87,3  | 87,8  | 87,7  | 88,5  |
| Мощность амбулаторно-поликлинических организаций, посещений в смену на конец года, на 10 000 человек населения | 254,1 | 258,1 | 273,2 | 272,4 | 278,7 | 280,2 | 279,7 | 288,4 | 293,9 | 288,6 | 288,8 |
| Численность врачей всех специальностей на 10 000 человек населения, чел.                                       | 48,9  | 49,1  | 46,6  | 46,5  | 46,2  | 44,4  | 45,1  | 47,5  | 47    | 48,5  | 49,7  |
| Численность среднего медицинского персонала на 10 000 человек населения, на конец года, чел.                   | 129,9 | 128,7 | 128,8 | 127,7 | 125,7 | 120   | 117,6 | 115,9 | 113,3 | 113   | 110,8 |
| Заболеваемость на 1000 человек населения, чел.   | 804,5 | 788,5 | 767,2 | 788,6 | 755   | 756,7 | 746,4 | 746,1 | 752,2 | 761,6 | 778,2 |
| Коэффициент младенческой смертности (число детей, умерших в возрасте до 1 года, на 1000 родившихся живыми)     | 7,6   | 6,4   | 7,1   | 5,8   | 4,3   | 4,2   | 5     | 4,2   | 4,4   | 3,2   | 3,8   |

Источник: составлено на основании данных Росстата. Сборник «Социально-экономическое положение федеральных округов»: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (Дата обращения: 15.03.2022).

области является противоречивой. С одной стороны, происходит улучшение показателей заболеваемости, с другой — сокращаются возможности для оказания медицинской помощи из-за сокращения коечного фонда и численности среднего медицинского персонала.

В то же время основные показатели деятельности здравоохранения Кировской области соответствуют среднероссийским показателям либо имеют значения лучше их.

Показатели социальной безопасности в сфере образования представлены в табл. 2.

По результатам анализа показателей социальной безопасности в образовании можно сделать следующие выводы.

В течение анализируемого периода увеличился коэффициент охвата дошкольным образованием (на 9%). Улучшение данного показателя дает возможность высвободить трудовые ресурсы и обеспечить повышение социальной безопасности региона.

В то же время значительно ухудшилось соотношение количества учителей и учеников в средней школе (с 11 до 15 учеников на одного учителя). Это связано с закрытием малокомплектных школ и отсутствием мотивации для деятельности учителей. В результате оставшиеся учителя вынуждены рабо-

тать на несколько ставок, что снижает качество образования.

В течение анализируемого периода снизилась численность студентов высших учебных заведений (на 43%), а также численность студентов, обучающихся по специальностям квалифицированных рабочих (в 2,7 раза).

При этом увеличилась численность студентов, обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена (на 20%).

Снижение общей численности студентов связано с сокращением общей численности абитуриентов по демографическим причинам, с закрытием и объединением вузов, а также с государственной пропагандой подготовки специалистов среднего звена.

Наиболее негативной тенденцией из перечисленных является значительное сокращение подготовки квалифицированных рабочих.

Таким образом, динамика показателей социальной безопасности в сфере образования Кировской области является противоречивой. С одной стороны, происходит увеличение численности студентов средних профессиональных учебных заведений, с другой — сокращение численности студентов вузов и численности студентов в сфере подготовки квалифицированных рабочих.

**Таблица 2. Показатели социальной безопасности в сфере образования**

*Table 2. Indicators of social security in the field of education*

| Показатель  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015 | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Количество учеников на одного учителя в организациях начального, основного и среднего общего образования, чел.        | 11,20 | 11,42 | 11,75 | 11,98 | 12,08 | 12,4 | 12,93 | 13,71 | 14,32 | 14,95 | 15,33 |
| Валовый коэффициент охвата дошкольным образованием, %   | 70,7  | 70,3  | 72,1  | 72,5  | 72,4  | 72,7 | 73,3  | 72,3  | 72,4  | 76,6  | 78,9  |
| Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на 10 000 человек населения | 390   | 366   | 338   | 320   | 295   | 279  | 260   | 256   | 245   | 229   | 223   |
| Численность студентов, обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена на 10 000 человек населения   | 148   | 151   | 153   | 126   | 144   | 151  | 155   | 154   | 164   | 171   | 179   |
| Численность студентов, обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих на 10 000 населения   | 88,9  | 81,3  | 68,2  | 63,3  | 57,5  | 55,5 | 37,9  | 36,6  | 33,1  | 31,2  | 32,8  |

Источник: составлено на основании данных Росстата. Сборник «Социально-экономическое положение федеральных округов»: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (Дата обращения: 15.03.2022).

В будущем это негативно скажется на трудовом потенциале области.

Опасной тенденцией также является увеличение количества учеников на одного учителя в средних школах. В настоящий момент данный показатель в области приближается к наихудшим среди российских регионов.

Показатели качества жизни населения Кировской области представлены в табл. 3.

По результатам анализа уровня преступности в регионе можно сделать вывод о снижении количества преступлений в течение анализируемого периода. Это говорит об эффективности социальной политики государства в данной области.

Значение показателя «Соотношение стоимости квартиры, минимально пригодной для семьи с тремя детьми, и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы» в течение отчетного периода снижается в 1,7 раза. Уровень данного показателя в настоящее время примерно соответствует среднероссийскому. Однако величина показателя, как и в целом по России, в настоящее время слишком высока для обеспечения благоприятных демографических тенденций.

В частности, в Кировской области для того чтобы заработать на квартиру, откладывая ежемесячно сумму, соответствующую средней номинальной начисленной заработной плате, необходимо около 7 лет (без учета инфляции).

Тенденции 2021 г. усугубляют данное состояние (на основании предварительных данных 2021 г. для

того, чтобы аналогичным образом заработать на квартиру, нужно 7,5 года).

Таким образом, на основании анализа показателей социальной безопасности за 2010—2020 гг. мы видим некоторое улучшение качества жизни в Кировской области. Однако из-за имеющихся в настоящее время тенденций уровень социальной безопасности области в перспективе может снизиться, в первую очередь в сфере образования и здравоохранения. Данная тенденция может привести к снижению производственного потенциала области. Состояние показателей социальной безопасности также влияет на показатели кадровой безопасности региона.

Данные по кадровой безопасности Кировской области в период с 2010 по 2020 г. представлены в табл. 4—6.

Согласно данным, представленным в таблице, можно сделать следующие выводы относительно социально-трудовых ресурсов Кировской области. На протяжении десятилетнего периода наблюдается стабильное снижение среднегодовой численности экономически активного населения. Так, за 10 лет количество рабочей силы снизилось на 104 тыс. человек, то есть на 14,13% меньше в 2020 г. по сравнению с 2010 г., соответственно, произошло и снижение среднегодовой численности занятых в экономике на 11,09% за 10 лет.

Подобное сокращение численности экономически активного и занятого населения происходит на фоне снижения коэффициента рождаемости

**Таблица 3. Показатели качества жизни населения Кировской области**

*Table 3. Indicators of the quality of life of the population of the Kirov region*

| Показатель   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Уровень преступности. Количество краж, грабежей, разбоев, убийств, умышленного причинения вреда здоровью, изнасилований, вымогательства, хулиганства на 1000 человек населения региона | 8,19 | 7,4  | 7,31 | 6,75 | 6,28 | 7,83 | 6,37 | 6,28 | 6,2  | 6,06 | 6,34 |
| Соотношение стоимости квартиры, минимально пригодной для семьи с тремя детьми, и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы (данные по региону), раз                      | 152  | 136  | 139  | 142  | 132  | 123  | 112  | 100  | 92   | 81   | 76   |

Источник: составлено на основании данных Росстата. Сборник «Социально-экономическое положение федеральных округов»: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (Дата обращения: 15.03.2022), данных системы ЭМИСС: <https://www.fedstat.ru/indicator/36225>, <https://www.fedstat.ru/indicator/31452> (Дата обращения: 15.03.2022).

**Таблица 4. Показатели кадровой безопасности в сфере занятости по Кировской области за 2010—2020 гг.**

*Table 4. Indicators of personnel security in the field of employment in the Kirov region for 2010—2020*

| Показатели   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019  | 2020  |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Среднегодовая численность занятых в экономике  | 672,4  | 651,7  | 638,9  | 639,7  | 645,1  | 642,8  | 643,5  | 636,5  | 632,9  | 606,2 | 597,8 |
| Уровень занятости, %   | 63,9   | 63     | 62,8   | 62,8   | 64,4   | 65     | 65,8   | 58,8   | 59     | 57    | 56,8  |
| Уровень безработицы, %   | 8,6    | 8,3    | 7,1    | 5,6    | 5,1    | 5,3    | 5,4    | 5,3    | 5,1    | 4,8   | 5,4   |
| Среднегодовая численность экономически активного населения   | 735,9  | 710,5  | 687,7  | 677,9  | 679,5  | 679    | 679,9  | 672,1  | 667,1  | 636,6 | 631,9 |
| Уровень участия в рабочей силе, %  | 69,9   | 68,7   | 67,6   | 66,6   | 67,8   | 68,7   | 69,6   | 62,1   | 62,2   | 59,9  | 60    |
| Коэффициент демографической нагрузки (число граждан нетрудоспособного возраста (детей и пожилых) приходится на 100 граждан трудоспособного возраста) | 63,51  | 65,95  | 68,67  | 71,86  | 75,54  | 79,24  | 83,17  | 86,67  | 89,87  | –     | –     |
| Коэффициент миграционного прироста (на 10 000 человек)   | –53,67 | –41,86 | –39,09 | –37,92 | –27,16 | –28,16 | –21,47 | –27,71 | –36,82 | –21,9 | –13,3 |

Источник: составлено на основании данных Росстата. Сборник «Социально-экономическое положение федеральных округов»: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (Дата обращения: 15.03.2022).

**Таблица 5. Показатели кадровой безопасности в сфере эффективности труда по Кировской области за 2010—2020 гг.**

*Table 5. Indicators of personnel safety in the field of labor efficiency in the Kirov region for 2010—2020*

| Показатели  | 2010     | 2011   | 2012     | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
|---|----------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Индекс производительности труда, % к предыдущему году   | 106,5    | 106,5  | 103,9    | 102,2  | 102,5  | 100,3  | 100,5  | 100,7  | 103,2  | 103,8  | 102,96 |
| Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата, руб.   | 13 292,6 | 14 579 | 16 932,3 | 19 291 | 20 978 | 22 118 | 23 404 | 25 215 | 27 932 | 30 213 | 32 692 |
| Реальная начисленная заработная плата к соответствующему периоду предыдущего года   | –        | –      | –        | 105,9  | 100,9  | 91,2   | 99,5   | 102,7  | 106,1  | 104,1  | 104,1  |
| Отношение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников в субъекте Российской Федерации к среднероссийскому уровню | –        | –      | –        | 64,8   | 64,6   | 65     | 63,8   | 64,4   | 63,9   | 63,1   | 63,7   |
| Среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.   | 440      | 454    | 452,2    | 440,9  | 437,4  | 428,4  | 410,8  | 390,3  | 382,1  | 373,2  | 361,5  |
| Число высокопроизводительных рабочих мест, тыс. ед.   | –        | –      | –        | 192,3  | 187,9  | 158,4  | 156,1  | 161,8  | 180,4  | 177,8  | 183,6  |
| Прирост высокопроизводительных рабочих мест   | –        | –      | 14,2     | 5,8    | –2,3   | –15,7  | –1,5   | 3,6    | 11,5   | –1,4   | 3,2    |
| Коэффициент напряженности на рынке труда  | 5,5      | 4,6    | 3,6      | 2,7    | 2,4    | 3,9    | 3,6    | 3      | 2,7    | 2,2    | 2,2    |

Источник: составлено на основании данных Росстата. Сборник «Социально-экономическое положение федеральных округов»: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (Дата обращения: 15.03.2022).

**Таблица 6. Показатели кадровой безопасности в сфере эффективности труда по Кировской области за 2010—2020 гг.***Table 6. Indicators of personnel safety in the field of labor efficiency in the Kirov region for 2010—2020*

| Показатели   | 2010   | 2011      | 2012   | 2013   | 2014      | 2015   | 2016   | 2017      | 2018   | 2019   | 2020   |
|--|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Количество несчастных случаев на производстве, чел.                                    | 852    | 775       | 694    | 637    | 494       | 470    | 440    | 389       | 355    | 309    | 286    |
| Число пострадавших на производстве со смертельным исходом, чел.                        | 18     | 18        | 19     | 21     | 17        | 13     | 13     | 13        | 5      | 7      | 4      |
| Удельный вес численности работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда | –      | –         | –      | –      | 47,9      | 44,6   | 44,2   | 44,4      | 41,7   | 41,9   | 40,2   |
| Затраты на мероприятия по охране труда, млн руб.                                       | 739,5  | 918,1     | 1119,1 | 1266,8 | 1626,9    | 1590,2 | 1361,8 | 1439      | 1679,5 | 1744,1 | 2010,6 |
| Административные правонарушения в сфере экономики                                      | 23 351 | 24 913,99 | 26 443 | 31 729 | 44 700,99 | 11 788 | 9965   | 12 042,99 | 14 613 | 13 009 | –      |

Источник: составлено на основании данных Росстата. Сборник «Социально-экономическое положение федеральных округов»: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (Дата обращения: 15.03.2022).

и высокого коэффициента смертности. Также немаловажное влияние на подобное положение дел оказал процесс миграции населения Кировской области, в основном представленный оттоком молодых квалифицированных кадров в другие регионы России, в том числе и в связи с недостаточным соответствием структуры выпуска специалистов учреждениями высшего образования потребностям рынка труда.

Тем не менее можно отметить и положительную тенденцию по снижению миграционного оттока на 75,22% за рассматриваемый период, что говорит о возможности дальнейшего наращивания рабочей силы.

Стоит отметить и положительную тенденцию по снижению уровня безработицы на 37,21% в 2020 г. по сравнению с 2010 г. Однако необходимо признать, что численность безработных граждан сокращалась в том числе и за счет снижения численности населения области. Актуальной проблемой для области является также и рост демографической нагрузки на трудоспособное население, увеличившейся в 2018 г. на 41,51%. Данный процесс также связан с общим сокращением численности населения, в том числе и трудоспособного возраста.

Говоря об эффективности труда занятых в регионе, следует отметить, что производительность труда за десятилетний период незначительно снизилась, но в целом находится на среднем уровне по стране.

Положительная динамика характерна для среднемесячной номинальной начисленной заработной платы, увеличение которой за период произошло на более чем 145%, однако при этом отношение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников в области к среднероссийскому уровню находится на уровне 63%, что демонстрирует негативную картину, так как более низкий уровень заработной платы влечет за собой более низкий уровень спроса и покупательской способности, увеличивает миграционные процессы за пределы региона.

Снижение коэффициента напряженности в области на 60% за десятилетний период отражает положительную тенденцию, что говорит о появлении новых рабочих мест и увеличении спроса на труд, но частично и данная положительная динамика обусловлена снижением уровня экономически активного населения.

Рассматривая показатели безопасности условий труда, можно отметить положительную динамику всех индикаторов. Так, количество несчастных

случаев снизилось более чем на 66% за период, а число пострадавших на производстве со смертельным исходом снизилось почти на 78%. При этом затраты на мероприятия по охране труда возросли почти на 172% и составили более 2 млрд руб. в 2020 г.

## Заключение

По итогам анализа можно сделать следующие выводы.

В целом состояние социальной и кадровой безопасности Кировской области в течение анализируемого периода существенно не изменилось. Имеются положительные тенденции в сфере кадровой безопасности, а также по отдельным направлениям социальной безопасности. При этом существуют негативные тенденции в области подготовки кадров как на уровне школы, так и на уровне высшего и среднего профессионального образования. Данные тенденции будут сказываться как в настоящее время, так и в перспективе.

Для устранения негативных тенденций в сфере социальной и кадровой безопасности необходимо реализовывать комплексные программы развития региона, в которых, помимо ориентиров развития промышленности, должны учитываться ориентиры развития социальной сферы и образования.

Оценка значимости каждого из представленных показателей и их влияния на уровень экономической безопасности региона является темой дальнейших исследований.

## Литература [References]

1. Шепелев М.И., Сериков В.В. Инновационно-ориентированный подход к управлению трудовыми ресурсами // Экономика труда. 2019. Т. 6. № 1. С. 113—124, <https://doi.org/10.18334/et.6.1.39887> [Shepelev M.I., Serikov V.V. Innovation-oriented approach to workforce management // Russian Journal Of Labor Economics. 2019;6(1):113-124, (In Russ.), <https://doi.org/10.18334/et.6.1.39887>]
2. Цветкова И.И. Установление пороговых значений индикаторов кадровой безопасности // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2017. № 1(67) С. 77—80 [Tsvetkova I.I. Establishing thresholds personnel security indicators // Economics and innovations management. 2017;(1(67)):77-80, (In Russ.)]
3. Боровских Н.В., Кипервар Е.А. Кадровая безопасность как элемент экономической безопасности региона // Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность» 2018. №. 2. С. 122—127. <https://doi.org/10.25206/2542-0488-2018-2-122-127> [Borovskikh N.V., Kipervar E.A. Human resources security as an element of economic security in region // Omsk Scientific Bulletin. Series Society. History. Modernity. 2018;(2):122-127, (In Russ.), <https://doi.org/10.25206/2542-0488-2018-2-122-127>]
4. Кузнецова Н.В., Тимофеева А.Ю. Проблемы и инструментарий выявления угроз кадровой безопасности региона // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 4. С. 1123—1134, <https://doi.org/10.17059/2016-4-14> [Kuznetsova N.V., Timofeeva A.Y. Problems and tools for the detection of threats to personnel security in the region // Economy of Regions. 2016;12(4):1123-1134, (In Russ.), <https://doi.org/10.17059/2016-4-14>]
5. Карзаева Н.Н., Давыдова Л.В. Информационное обеспечение оценки региональной кадровой безопасности // Проблемы анализа риска. 2019. Т. 16. № 3. С. 42—51, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-42-51> [Karzaeva N.N., Davydova L.V. Information support evaluation of regional personnel security // Issues of Risk Analysis. 2019;16(3):42-51, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-42-51>]
6. Дробот Е.В., Макаров И.Н., Почапаев И.А., Комиссаров Р.С., Назаренко В.С. Кадровая безопасность регионов в развитых, развивающихся и периферийных странах: сравнительный анализ // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 4. С. 1501—1522, <https://doi.org/10.18334/ce.15.4.111543> [Drobot E.V., Makarov I.N., Pochepaev I.A., Komissarov R.S., Nazarenko V.S. Personnel security of regions in developed, developing and peripheral countries: comparative analysis // Creative Economy. 2021;15(4):1501-1522, (In Russ.), <https://doi.org/10.18334/ce.15.4.111543>]
7. Быстров В.В., Маслобоев А.В., Путилов В.А. Информационно-аналитическая поддержка управления кадровой безопасностью Арктических регионов (приложение разработок на примере Мурманской области) // Арктика: экология и экономика. 2020. № 3 (39). С. 126—140, <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2020-3-126-140> [Bystrov V.V., Masloboev A.V., Putilov V.A. Information and analytical support for personnel security management in the Arctic regions (application development on the example of the Murmansk region) // Arctic: Ecology and Economy. 2020;(3(39)):126-140, (In Russ.), <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2020-3-126-140>]

8. Борзых Л.А. Методика оценки индикаторов экономической безопасности субъектов РФ в социальной сфере // Социально-экономические явления и процессы. 2015. Т. 10. № 10. С. 17—26, <https://doi.org/10.20310/1819-8813-2015-10-10-17-26> [Borzykh L.A. Technique of the assessment of indicators of economic security of territorial subjects of the Russian Federation in the social sphere // Social-Economic Phenomena And Processes. 2015;10(10):17-26, (In Russ.), <https://doi.org/10.20310/1819-8813-2015-10-10-17-26>]
9. Кораблева А.А., Карпов В.В. Индикаторы экономической безопасности региона // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2017. № 3 (23). С. 36—42 [Korableva A.A., Karpov V.V. Indicators of economic security of the region // Vestnik sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologii. 2017;(3(23)):36-42, (In Russ.)]
10. Круглова И.А., Борзых Л.А. Исследование индикаторов экономической безопасности социальной сферы региона // Ученые записки Международного банковского института. 2017. № 21. С. 85—99. [Kruglova I.A., Borzykh L.A. The research of the economic safety indicators of the region's social sphere // Proceedings of the International Banking Institute. 2017;(21):85-99, (In Russ.)]
11. Шишелова С.А. Теоретические основы формирования перечня показателей обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности населения в системе индикаторов экономической безопасности страны // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 2(73). С. 188—195, <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2019-16-2-188-195> [Shishelova S.A. Theoretical bases of forming the list of indicators showing favorable living conditions in the system of the state economic security indicators // Bulletin of Civil Engineers. 2019;(2(73)):188-195, (In Russ.), <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2019-16-2-188-195>]

## Сведения об авторах

**Рязанова Олеся Александровна:** кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и экономической безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВятГУ»)

Количество публикаций: 105, в т. ч. 2 монографии и 12 учебных изданий

Область научных интересов: экономическая безопасность, региональная экономика, социальная безопасность, кадровая безопасность, финансы

ORCID: 0000-0003-4500-4585

*Контактная информация:*

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36  
olesya\_pihota@mail.ru

**Тимин Александр Николаевич:** кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и экономической безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВятГУ»)

Количество публикаций: 57, в т. ч. 5 учебных изданий

Область научных интересов: экономическая безопасность, региональная экономика, социальная безопасность, кадровая безопасность, финансы, банковское дело

ORCID: 0000-0002-8255-5215

*Контактная информация:*

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36  
usr10104@vyatsu.ru

**Котанджян Ася Валентиновна:** старший преподаватель кафедры финансов и экономической безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВятГУ»)

Количество публикаций: 16, в т. ч. 4 учебных издания

Область научных интересов: экономическая безопасность, региональная экономика, социальная безопасность, кадровая безопасность, финансы

ORCID: 0000-0002-2043-1356

*Контактная информация:*

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36  
usr21823@vyatsu.ru

Статья поступила в редакцию: 30.03.2022

Одобрена после рецензирования: 11.04.2022

Принята к публикации: 28.04.2022

Дата публикации: 30.06.2022

*The article was submitted: 30.03.2022*

*Approved after reviewing: 11.04.2022*

*Accepted for publication: 28.04.2022*

*Date of publication: 30.06.2022*

УДК 346.548

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-22-30>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

# Использование методики стратегического анализа в оценке производственно-технологической безопасности региона<sup>1</sup>

Чучкалова С.В.,  
Караулов В.М.\*,  
Давыдова Ю.В.,  
Котанджян А.В.,

Вятский государственный  
университет,

610000, Россия, г. Киров,  
ул. Свободы, д. 122

## Аннотация

Экономическая безопасность страны невозможна без обеспечения безопасности ее регионов. Понятие экономической безопасности тесно связано с понятием риска, угрозы. Предлагается проведение стратегического анализа рисков экономической безопасности Кировской области с помощью SWOT-анализа, где в качестве внутренних факторов рассматриваются индикаторы производственно-технологической проекции экономической безопасности, а внешними факторами являются индикаторы других проекций экономической безопасности региона. Применение экспертных балльных оценок в SWOT-анализе позволяет определить уровень безопасности в производственно-технологической проекции региона.

**Ключевые слова:** индикаторы экономической безопасности; риски; карта рисков; экспертные оценки.

**Для цитирования:** Чучкалова С.В., Караулов В.М., Давыдова Ю.В., Котанджян А.В. Использование методики стратегического анализа в оценке производственно-технологической безопасности региона // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 22—30, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-22-30>

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

<sup>1</sup> Статья подготовлена при поддержке гранта Президента Российской Федерации НШ-5187.2022.2 для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации в рамках темы исследования «Разработка и обоснование концепции, комплексной модели резилиенс-диагностики рисков и угроз безопасности региональных экосистем и технологии ее применения на основе цифрового двойника».

# Using the Methodology of Strategic Analysis in Assessing the Economic Security of the Region<sup>2</sup>

Svetlana V. Chuchkalova,  
Vasily M. Karaulov\*,  
Julia V. Davydova,  
Asya V. Kotandzhyan,  
Vyatka State University,  
str. Svobody, 122, Kirov, 610000,  
Russia

## Abstract

The economic security of the country is impossible without ensuring the security of its regions. The concept of economic security is closely related to the concept of risk, threat. It is proposed to conduct a strategic analysis of the risks of economic security of the Kirov region using SWOT analysis. Where the indicators of the production and technological projection of economic security are considered as internal factors. And external factors are indicators of other projections of the economic security of the region. The use of expert scores in SWOT analysis makes it possible to determine the level of safety in the production and technological projection of the region. The purpose of this article is to analyze approaches to assessing the level of social and personnel security of the region and to assess the level of social and personnel security of the region.

**Keywords:** economic security indicators; risks; risk map; expert assessments.

**For citation:** Chuchkalova S.V., Karaulov V.M., Davydova J.V. Using the methodology of strategic analysis in assessing the economic security of the region // *Issues of Risk Analysis*. 2022;19(3):22-30, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-22-30>

**The authors declare no conflict of interest.**

## Содержание

Введение

1. Производственно-технологическая проекция экономической безопасности
2. Методология применения SWOT-анализа рисков экономической безопасности на уровне региона

Заключение

Литература

<sup>2</sup> The article was prepared with the support of the grant of the President of the Russian Federation НШ-5187.2022.2 for state support of the leading scientific schools of the Russian Federation as part of the research topic "Development and justification of the concept, the complex model of resilience diagnostics of risks and threats to the security of regional ecosystems and the technology of its application on the basis of the digital twin".

## Введение

Экономическая безопасность (ЭБ) является частью национальной безопасности страны. В Стратегии национальной безопасности РФ данное понятие определяется как «...состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации, достойные качество и уровень их жизни, суверенитет, независимость, государственная и территориальная целостность, устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации»<sup>3</sup>. ЭБ каждого субъекта России позволяет обеспечивать экономическую безопасность на уровне государства.

Экономическая безопасность региона (ЭБР) характеризуется системой показателей, которая включает в себя способность оставаться в состоянии равновесия в условиях кризиса. Уровень обеспечения ЭБР, как правило, оценивается с помощью набора индикаторов с последующим сравнением с пороговыми значениями. На современном этапе единой системы индикаторов нет, исследователи разных научных школ предлагают свою разбивку индикаторов на проекции ЭБР либо составляющие в финансовой, инвестиционной, кадровой, информационной и др. [1, 2, 4—9].

Авторами статьи предлагаются проекции: общая безопасность, производственно-технологическая, бюджетно-финансовая, экологическая, социальная, продовольственная, рыночная, информационная на основе базового исследования Е.В. Караниной, В.М. Караулова [3]. От того, насколько взвешенно и объективно выбраны социально-экономические показатели для определения индикаторов ЭБ и правильно оценены риски, зависит эффективность принимаемых управленческих решений.

Риски обеспечения ЭБР возникают из-за внутренних и внешних угроз, из-за нескоординированных действий по выработке стратегии развития региона. Актуальное значение приобретает процесс управления рисками. Один из его основных этапов — это оценка рисков. Авторами предлагается модифициро-

ванный стратегический метод SWOT-анализа рисков ЭБР на примере производственно-технологической проекции ЭБ Кировской области, входящей в Приволжский федеральный округ (ПФО).

## 1. Производственно-технологическая проекция экономической безопасности

Производственно-технологическая составляющая экономической безопасности региона может включать следующие подпроекции с учетом открытых статистических данных:

- производственная безопасность определяется набором индикаторов, характеризующих уровень развития производства в регионе (индекс промышленного производства в процентах к предыдущему году, доля обрабатывающих производств в промышленном производстве и др.);
- технико-технологическая безопасность определяется индикаторами, характеризующими уровень технологической обеспеченности производства (степень износа основных фондов и др.);
- инновационная безопасность определяется набором индикаторов, характеризующих степень использования инноваций в производственном процессе на уровне региона (затраты на инновации в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг; удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг; коэффициент изобретательской активности).

В каждой подпроекции были определены статистические показатели и сформированы индикаторы производственно-технологической проекции экономической безопасности по Кировской области, проанализированы статистические данные за период 2010—2020 гг., по некоторым показателям использовались данные и за 2021 г.<sup>4</sup>

Индекс промышленного производства в 2020 г. в Кировской области составил 104,1%, в 2019 г. — 101,3%, а в 2010 г. был равен 111,4%. Положительная динамика присутствует, но уровень показателя 2010 г. не достигнут. Самую большую долю в промышленном производстве занимают обрабаты-

<sup>3</sup> Стратегия национальной безопасности Российской Федерации // Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389271/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/)

<sup>4</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. М., 2021. 1112 с.

ющие производства. В 2016 г. их доля составляла 81,6%, а в 2021 г. — 86,7%. Кировская область не богата природными ресурсами, за исключением лесных ресурсов (лесистость составляет около 62%). На долю добывающей промышленности приходилось в 2016 г. около 0,51%, а в 2021 г. около 0,4%. На долю производства и распределения электрической энергии в 2016 г. приходилось 16%, в 2021 г. — 10,8%.

В регионе неплохие показатели по объему строительства: если в 2010 г. на одного жителя приходилось 22,8 м<sup>2</sup> жилой площади, то в 2020 г. — 27,9 м<sup>2</sup>.

Степень износа основных фондов увеличилась с 48,2% в 2010 г. до 53,3% в 2020 г. Также увеличивается удельный вес полностью изношенных основных фондов.

В течение последних лет наблюдается рост удельного веса бюджетных средств в затратах на инновационные товары, но доля внутренних затрат на исследования и разработки по отношению к ВРП остается пока ниже среднего аналогичного показателя по ПФО.

## 2. Методология применения SWOT-анализа рисков производственно-технологической безопасности на уровне региона

На первом этапе исследуются индикаторы производственно-технологической безопасности Кировской области на основе статистических данных за период 2010—2020 гг., которые будут считаться внутренними факторами в алгоритме SWOT-анализа.

Затем в качестве внешних факторов, как уже было отмечено, берутся индикаторы остальных проекций ЭБ. В данном исследовании о полноте охвата всех индикаторов ЭБ речь не идет — рассматриваются те индикаторы остальных проекций, которые наибольшим образом влияют на производственно-технологическую безопасность. Это соответствует поставленной цели — показать методологию стратегического анализа на примере одной проекции ЭБ. Для примера в квадрантах SWOT-таблицы записано по пять индикаторов, которые наиболее актуальны и значимы для Кировской области.

При выборе индикатора учитывалась его динамика, осуществлялось сравнение с пороговым зна-

чением, как правило, со средним значением по Приволжскому федеральному округу.

Например, ВРП на душу населения в Кировской области отнесен к угрозам, так как в 2010 г. он составил 67% от соответствующего показателя ПФО, а в 2019 г. только 61%. Индикатор «удельный вес убыточных предприятий» имеет тенденцию снижения и меньшее значение, чем по ПФО и России. Поэтому данный индикатор отнесли к возможностям.

Проведенный SWOT-анализ представлен в табл. 1.

Анализируя *сильные стороны* технико-производственной проекции и *возможности* остальных проекций ЭБ Кировской области, можно сделать выводы:

- Увеличение сальдо консолидированного бюджета, темпов инвестиций в основной капитал за рассматриваемый промежуток времени позволяет сохранять положительную динамику вложения бюджетных средств в инновационные разработки. Удельный вес бюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки увеличился с 36,6% в 2010 г. до 86,8% в 2020 г. Индекс промышленного производства начиная с 2012 г. имеет положительную динамику.

- Снижение удельного веса убыточных предприятий положительно влияет на долю обрабатывающих производств в промышленном производстве.

- Рост численности возрастной когорты молодежи трудоспособного возраста в перспективе дает возможность через определенный промежуток времени получить более многочисленную группу людей трудоспособного возраста.

*Анализ возможностей и слабых сторон:*

- Удельный вес убыточных предприятий снижается, но степень износа основных фондов пока превышает пороговый уровень.

- Такие возможности, как «сальдо консолидированного бюджета», «темпы инвестиций в основной капитал» в какой-то степени могут быть использованы в решении проблемы с недостаточной обеспеченностью электрической энергией региона.

*Анализ угроз и сильных сторон:*

- Затраты на инновации в перспективе могут положительно отразиться на развитии экономики региона, что в результате даст возможность решить проблему с реальным уровнем доходов населения.

**Таблица 1. SWOT-анализ индикаторов ЭБР**

*Table 1. SWOT analysis of economic security of the region indicators*

| Сильные стороны (индикаторы производственно-технологической проекции)   | Слабые стороны (индикаторы производственно-технологической проекции)  |
|---|---|
| Удельный вес бюджетных средств во внутренних затратах на исследование и разработки  | Степень износа основных фондов  |
| Индекс промышленного производства в процентах к предыдущему году  | Валовая добавочная стоимость (ВДС) в структуре ВРП  |
| Объем строительства на одного жителя  | Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг |
| Затраты на инновации в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг   | Коэффициент изобретательской активности   |
| Доля обрабатывающих производств в промышленном производстве   | Индекс производства по обеспечению электрической энергией   |
| Возможности (положительное влияние на ЭБ индикаторов других проекций)   | Угрозы (отрицательное влияние на ЭБ индикаторов других проекций)  |
| Сальдо консолидированного бюджета   | Динамика реальных денежных доходов населения, %   |
| Производство основных видов с/х продукции   | Индекс потребительских цен  |
| Темпы инвестиций в основной капитал   | Коэффициент естественного прироста населения на 1000 человек населения  |
| Удельный вес убыточных предприятий  | Отрицательный миграционный прирост  |
| Коэффициент демографической нагрузки по лицам младше трудоспособного возраста (на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц младше трудоспособного возраста) | ВРП на душу населения   |

• Объем строительства жилищного фонда частично может повлиять на снижение оттока населения из региона.

*Анализ угроз и слабых сторон:*

• Низкий уровень валовой добавочной стоимости в структуре ВРП, недостаточный вес инновационных товаров, услуг в целом в экономике региона усугубляют социально-демографические процессы.

На втором этапе экспертным способом проставляются баллы:  $p$  — величина индикатора в регионе,  $q$  — степень влияния (положительного или отрицательного) данного индикатора на ЭБР в целом. Общее влияние оценивается по формуле  $s = p \times q / 5$ . Шкала для оценки приведена в табл. 2.

С помощью экспертных оценок, используя шкалу табл. 2, была проведена оценка величины индикаторов и степени влияния индикаторов на состояние ЭБ региона (табл. 3).

**Таблица 2. Шкала для оценки величины индикатора и степени влияния**

*Table 2. Scale for assessing the magnitude of the indicator and the degree of influence*

| Величина индикатора и степень влияния | Балльная оценка |
|---------------------------------------|-----------------|
| Очень высокие                         | 5               |
| Высокие                               | 4               |
| Средние                               | 3               |
| Низкие                                | 2               |
| Слабые                                | 1               |

Таблица 3. Балльная оценка влияния индикаторов проекций ЭБ

Table 3. Score assessment of the impact of indicators of economic security projections

| Индикаторы других проекций ЭБ   | Величина индикатора, балл | Степень влияния, балл | Результатирующее влияние | Индикаторы технико-производственной проекции  | Величина индикатора, балл | Степень влияния, балл | Результатирующее влияние |
|---|---------------------------|-----------------------|--------------------------|---|---------------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>Возможности (положительное влияние на ЭБ)</b>  |                           |                       | <b>12</b>                | <b>Сильные стороны</b>  |                           |                       | <b>10</b>                |
| V1. Сальдо консолидированного бюджета   | 3                         | 5                     | 3                        | C1. Удельный вес бюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки                            | 2                         | 3                     | 1,2                      |
| V2. Производство основных видов с/х продукции   | 4                         | 3                     | 2,4                      | C2. Индекс промышленного производства в процентах к предыдущему году  | 2                         | 4                     | 1,6                      |
| V3. Темпы инвестиций в основной капитал   | 3                         | 5                     | 3                        | C3. Объем строительства на одного жителя  | 4                         | 3                     | 2,4                      |
| V4. Удельный вес убыточных предприятий  | 3                         | 4                     | 2,4                      | C4. Затраты на инновации в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг               | 3                         | 4                     | 2,4                      |
| V5. Коэффициент демографической нагрузки по лицам младше трудоспособного возраста (на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц младше трудоспособного возраста) | 2                         | 3                     | 1,2                      | C5. Доля обрабатывающих производств в промышленном производстве   | 3                         | 4                     | 2,4                      |
| <b>Угрозы (отрицательное влияние на ЭБ)</b>   |                           |                       | <b>13</b>                | <b>Слабые стороны (риски внутри проекции)</b>   |                           |                       | <b>11,2</b>              |
| У1. Динамика реальных денежных доходов населения, %   | 3                         | 4                     | 2,4                      | P1. Степень износа основных фондов  | 3                         | 5                     | 3                        |
| У2. Индекс потребительских цен  | 3                         | 3                     | 1,8                      | P2. ВДС в структуре ВРП   | 3                         | 4                     | 2,4                      |
| У3. Коэффициент естественного прироста населения на 1000 человек населения  | 5                         | 4                     | 4                        | P3. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг | 2                         | 4                     | 1,6                      |
| У4. Отрицательный миграционный прирост  | 3                         | 4                     | 2,4                      | P4. Коэффициент изобретательской активности   | 3                         | 3                     | 1,8                      |
| У5. ВРП на душу населения   | 3                         | 4                     | 2,4                      | P5. Индекс производства по обеспечению электрической энергией   | 3                         | 4                     | 2,4                      |
| Всего   |                           |                       | <b>25</b>                |   |                           |                       | <b>21,2</b>              |
| Доля  |                           |                       | 0,54                     |   |                           |                       | 0,46                     |

Анализируя результаты экспертных оценок, представленных в табл. 3, можно сделать выводы:

- Возможности, то есть потенциалы, индикаторов ЭБ других проекций не покрывают угрозы этих же проекций, 12 баллов против 13 баллов.

- В категории «возможности» наибольший вес получили индикаторы «сальдо консолидированного бюджета» и «темпы инвестиций в основной капи-

тал». Наибольшую угрозу представляет естественная убыль населения. В течение рассматриваемого временного промежутка данный индикатор имеет отрицательное значение.

- Среди индикаторов производственно-технологической проекции риски также получили больший вес, 11,2 балла против 10 баллов. Наибольший риск составляет износ основных фондов, а наимень-

ший — удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме.

- В категории «сильные стороны» нет ярко выраженных индикаторов. Наименьший вес получил индикатор «удельный вес бюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки».

- На индикаторы производственно-технологической проекции приходится 46% влияния, на индикаторы других проекций — 54%. Но здесь сразу следует сделать замечание, что другие проекции рассмотрены не в полном объеме. В целом полученный результат позволяет утверждать, что на уровень производственно-технологической безопасности оказывают значительное влияние другие проекции экономической безопасности.

На третьем этапе на основе выделенных слабых сторон производственно-технологической проекции ЭБ региона строим карту рисков (рис. 1). Для результирующего влияния используем непрерывную шкалу:

- [0; 1] — несущественный риск;
- (1; 2] — минимальный риск;
- (2; 3] — средний риск;
- (3; 4] — критический риск;
- (4; 5] — катастрофический риск.

|                     |                 |   |    |        |    |
|---------------------|-----------------|---|----|--------|----|
| Величина индикатора |                 |   |    |        |    |
| 5                   |                 |   |    |        |    |
| 4                   |                 |   |    |        |    |
| 3                   |                 |   | P4 | P2, P5 | P1 |
| 2                   |                 |   |    | P3     |    |
| 1                   |                 |   |    |        |    |
|                     | 1               | 2 | 3  | 4      | 5  |
|                     | Степень влияния |   |    |        |    |

Рис. 1. Карта рисков угроз ЭБ производственно-технологической проекции

Figure 1. Risk map of threats to economic security of the production and technological projection

По карте рисков хорошо видно, что из рассматриваемого перечня рисков в зонах критических и катастрофических рисков пусто.

Аналогично построим карту потенциалов производственно-технологической проекции ЭБ региона на основе сильных сторон, то есть потенциалы региона. Шкала для оценивания:

- [0; 1] — очень слабый потенциал;
- (1; 2] — слабый потенциал;
- (2; 3] — средний потенциал;
- (3; 4] — умеренный потенциал;
- (4; 5] — сильный потенциал.

|                     |                 |   |    |        |   |
|---------------------|-----------------|---|----|--------|---|
| Величина индикатора |                 |   |    |        |   |
| 5                   |                 |   |    |        |   |
| 4                   |                 |   | C3 |        |   |
| 3                   |                 |   |    | C4, C5 |   |
| 2                   |                 |   | C1 | C2     |   |
| 1                   |                 |   |    |        |   |
|                     | 1               | 2 | 3  | 4      | 5 |
|                     | Степень влияния |   |    |        |   |

Рис. 2. Карта потенциалов ЭБ производственно-технологической проекции

Figure 2. Map of economic security potentials of the production and technological projection

По рис. 2 видно, что индикаторы-потенциалы имеют слабый и средний уровни проявления, поэтому кардинально изменить ситуацию с обеспечением экономической безопасности не могут.

На основе SWOT-анализа индикаторов ЭБ производственно-технологической проекции можем отметить, что угроза ЭБ есть, риски превышают потенциалы на 1,1 балла, но от максимально возможного отклонения составляют примерно 5%. Производственно-технологическая проекция ЭБ несет слабые угрозы экономической безопасности региона.

### Заключение

Для эффективного управления ЭБ региона необходимо выявление угроз и возможностей экономического состояния субъекта. Как правило, уровень экономической безопасности оценивают с помощью системы индикаторов, сравнивая с пороговыми значениями.

Но в некоторых случаях бывает сложно определить пороговое значение или мало статистической

информации по индикаторам. В таких случаях хорошо работают экспертные качественные методы.

В данной работе был рассмотрен метод стратегического анализа — SWOT-анализ. Предложена процедура анализа экономической безопасности Кировской области по одной из проекций и ее зависимости от других проекций ЭБ, а именно на примере производственно-технологической проекции.

Применение балльных экспертных оценок при оценке величины индикатора и степени его проявления с последующим построением карт рисков и потенциалов наглядно показывает, какие индикаторы являются существенными.

Было показано, что большинство индикаторов находятся в зоне умеренного риска, есть слабая угроза в производственно-технологической проекции ЭБ.

Данный анализ можно использовать в качестве экспресс-анализа для принятия и своевременной коррекции управляющих решений.

## Литература [References]

1. Калашников А.А., Барабаш Д.А. Понятие рисков и угроз экономической безопасности региона (на примере Ставропольского края) // Региональная экономика: теория и практика. 2007. № 14. С. 36—41. [Kalashnikov A.A., Varabash D.A. The concept of risks and threats to the economic security of the region (on the example of Stavropol Krai) // Regional Economy: Theory and Practice. 2007;(14):36-41, (In Russ.)]
2. Каранина Е.В., Макарова Т.В. Оценка рисков экономической безопасности на примере Кировской области // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15. № 5. С. 6—15, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-6-15> [Karanina E.V., Makarova T.V. Assessing the economic security risks on an example of the Kirov region // Issues of Risk Analysis. 2018;15(5):6-15, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-6-15>]
3. Каранина Е.В., Караулов В.М. Резилиенс-диагностика рисков и индикаторов экономической безопасности регионов (на примере Приволжского федерального округа) // Экономико-правовые проблемы обеспечения экономической безопасности: Материалы IV Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2021. С. 45—50. [Karanina E.V., Karaulov V.M. Diagnosis of risks and indicators of economic security of regions (using the example of the Volga Federal District) // Economic and legal problems of ensuring economic security: Materials of the IV International Scientific and Practical Conference. Ekaterinburg. 2021. P. 45—50, (In Russ.)]
4. Karanina E., Ryazanova O., Timin A. The risk-based approach to rating the competitiveness of transport enterprises in the system of economic security // International Scientific Conference Energy Management of Municipal Transportation Facilities and Transport EMMFT 2017: EMMFT: Conference proceedings. Серия: Advances in Intelligent Systems and Computing. Cham: Springer, 2018. P. 318—325. DOI 10.1007/978-3-319-70987-1\_34
5. Karanina E., Loginov D. Indicators of economic security of the region: A risk-based approach to assessing and rating // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Khabarovsk, 10—13 апреля 2017 года. Khabarovsk: Institute of Physics Publishing, 2017. P. 012087. DOI 10.1088/1755-1315/90/1/012087
6. Каранина Е.В. Управление рисками предпринимательства с учетом регионально-отраслевых факторов: методы и модели стратегической оценки и оптимизации: Монография. Киров: Старая Вятка, 2010. 463 с. ISBN 978-5-94811-122-3 [Karanina, E.V. Management of entrepreneurship risks taking into account regional and sectoral factors: methods and models of strategic assessment and optimization: Monograph Kirov: Staraya Vyatka, 2010. 463 p. ISBN 978-5-94811-122-3, (In Russ.)]
7. Кутукова Е.С. Экономическая безопасность региона: риски и их оценка // Вестник Московского университета МВД России. 2017. № 6. С. 248—252 [Kutukova E.S. Economic security of the region: risks and their evaluation // Vestnik of Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2017; (6):248-252, (In Russ.)]
8. Митяков Е.С., Корнилов Д.А. К вопросу о выборе весов при нахождении интегральных показателей экономической динамики // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2011. № 3 (90). С. 289—299 [Mityakov E. S., Kornilov D. A. Regarding the issue of proper weighting coefficients in determination of integral indicators of economic dynamics // Proceedings of NSTU named after R.E. Alekseev. 2011; (3(90)): 289-299, (In Russ.)]
9. Сенчагов В.К., Митяков С.Н. Использование индексного метода для оценки уровня экономической безопасности // Вестник Академии экономической безопасности МВД России. 2011. № 5. С. 41—50 [Senchagov V.K., Mityakov S.N. Use of an index method for assessment of level of economic security // Vestnik of Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2011;(5):41-50, (In Russ.)]

## Сведения об авторах

**Чучкалова Светлана Владимировна:** доцент кафедры финансов и экономической безопасности Вятского государственного университета (ВятГУ)

Количество публикаций: более 60

Область научных интересов: управление рисками, экономическая безопасность, математическое моделирование социально-экономических процессов

Scopus Author ID: 57190431056

ORCID: 0000-0001-9675-5034

*Контактная информация:*

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Свободы, д. 122

chuchkalova@mail.ru

**Караулов Василий Михайлович:** доцент кафедры финансов и экономической безопасности Вятского государственного университета (ВятГУ)

Количество публикаций: более 80

Область научных интересов: управление рисками, экономическая безопасность, региональная экономика, математическое моделирование социально-экономических процессов

Scopus Author ID: 57194595826

ORCID: 0000-0002-9599-3740

*Контактная информация:*

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Свободы, д. 122

vm\_karaulov@vyatsu.ru

**Давыдова Юлия Владимировна:** доцент кафедры финансов и экономической безопасности Вятского государственного университета (ВятГУ)

Количество публикаций: более 60

Область научных интересов: управление рисками, экономическая безопасность, региональная экономика

Scopus Author ID: 57208301034

ORCID: 0000-0003-0712-7955

*Контактная информация:*

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Свободы, д. 122

usr20361@vyatsu.ru

**Котанджян Ася Валентиновна:** старший преподаватель кафедры финансов и экономической безопасности Вятского государственного университета (ВятГУ)

Количество публикаций: более 30

Область научных интересов: управление рисками, экономическая безопасность, кадровая составляющая экономической безопасности

Scopus Author ID: 57216910073

ORCID: 0000-0002-2043-1356

*Контактная информация:*

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Свободы, д. 122

usr21823@vyatsu.ru

---

Статья поступила в редакцию: 25.03.2022

Одобрена после рецензирования: 20.04.2022

Принята к публикации: 28.04.2022

Дата публикации: 30.06.2022

*The article was submitted: 25.03.2022*

*Approved after reviewing: 20.04.2022*

*Accepted for publication: 28.04.2022*

*Date of publication: 30.06.2022*

13 - 16 сентября, Геленджик

# INTEGRENCE

100+  
Участников

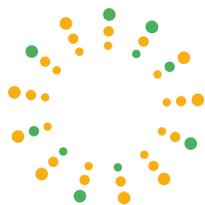
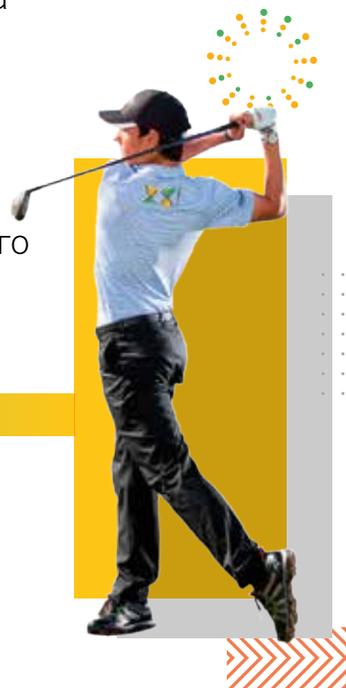
25+  
Докладчиков

70+  
Компаний

## ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ

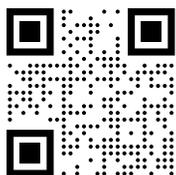
- ☀ Цифровые решения, импортозамещение цифровых и ИТ-решений. Российские разработки. Проект 5.0 и индустрия 4.0
- ☀ Проверка устойчивости и жизнеспособности проектов. Экспертиза проектов, бизнес-кейсов проектов
- ☀ Неопределенности и риски с учетом факторов внешнего контекста, принятие решений. Роль спонсоров в принятии решений по проектам. Психологические ментальные ловушки при принятии решений
- ☀ Меры государственной поддержки и участие государства в проектах
- ☀ Развитие компетенций. Поддержка профессионалов в управлении проектами: клубы, ассоциации
- ☀ Технологическое развитие, импортозамещение технологий, оборудования и замена цепочки поставок, система технологического менеджмента проектов

[www.pmssoft.pro](http://www.pmssoft.pro)



МЕЖДУНАРОДНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПО УПРАВЛЕНИЮ  
ПРОЕКТАМИ

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ  
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**  
Экономика в новой реальности



Гранд отель Геленджик METROPOL 5\*, г. Геленджик

УДК 614.8.01

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-32-44>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

# Природные и техногенные риски Южного Прибайкалья

Тимофеева С.С.,  
Хамидуллина Е.А. \*,  
Дроздова Т.И.,

Иркутский национальный  
исследовательский  
технический университет,  
664074, Россия, г. Иркутск,  
ул. Лермонтова, д. 83

## Аннотация

**Цель.** В последнее десятилетие наблюдается значительный рост природных явлений, приводящих к катастрофическим последствиям. В связи с этим возникает необходимость использования научно обоснованных риск-ориентированных подходов для обеспечения безопасности людей и защиты окружающей среды. Зонирование территорий по уровням риска чрезвычайных ситуаций позволяет эффективно осуществлять процессы обработки и реагирования на риск. В данной работе представлены анализ рисков бедствий природного и техногенного характера на территории Южного Прибайкалья Иркутской области и количественная оценка их уровня на основании современной методологии анализа рисков.

**Методы.** Использовали ретроспективный статистический анализ и моделирование возможных чрезвычайных ситуаций. Обработка и обобщение статистических данных выполнялись в целом по Слюдянскому району Иркутской области за период 2015—2019 гг. по данным Государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в соответствующие годы.

**Результаты.** Оценили комплексный показатель риска территории, складывающийся из потенциального территориального риска и показателя коллективного риска, характеризующего уровень ущерба. Расчет среднего индивидуального риска гибели населения в результате совокупного воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций показал превышение значения допустимого риска, принятого для Иркутской области, в 4,2 раза. На основании моделирования техногенных аварийных ситуаций с разгерметизацией емкостей с опасными веществами, перевозимыми по железной дороге, и моделирования ущерба при катастрофических землетрясениях, возможных на данной территории, рассчитали и построили кривые социального риска. На основании всех полученных результатов выполнили зонирование территории Южного Прибайкалья по рискам ЧС.

**Заключение.** На основании выполненных оценок комплексного риска территория Южного Прибайкалья Иркутской области относится к зонам повышенного риска реализации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения.

---

**Ключевые слова:** риски чрезвычайных ситуаций; зонирование территорий по уровню риска; индивидуальный риск гибели в ЧС; кривые социального риска.

---

**Для цитирования:** Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А., Дроздова Т.И. Природные и техногенные риски Южного Прибайкалья // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 32—44, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-32-44>

---

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

# Natural and Man-Made Risks of the Southern Baikal Area

Svetlana S. Timofeeva,  
Elena A. Khamidullina\*,  
Tatiana I. Drozdova,  
Irkutsk National Research  
Technical University,  
Lermontova str., 83, Irkutsk,  
664074, Russia

## Abstract

**Objective.** In the last decade, there has been a significant increase in natural phenomena, leading to catastrophic consequences. In this regard, there is a need to use science-based risk-oriented approaches to ensure the safety of people and protect the environment. Zoning of territories according to the levels of risk of emergency situations makes it possible to effectively process and respond to risk. This paper presents an analysis of the risks inherent in natural and man-made disasters in the Southern Baikal Area of the Irkutsk Region and a quantitative assessment of their level based on the modern risk analysis methodology.

**Methods.** We used a retrospective statistical analysis and modeling of possible emergency situations. The processing and synthesis of statistical data was carried out as a whole for the Slyudyansky Municipality of the Irkutsk Region for the period 2015—2019 according to the data of the State Reports “On the State of the Protection of the Population and Territories of the Russian Federation from Natural and Man-made Emergencies” in the relevant years.

**Results.** We assessed the complex risk indicator of the territory, which consists of the potential territorial risk, and the collective risk indicator, which characterizes the level of damage. We calculated the average individual risk of death of the population as a result of the cumulative impact of the damaging factors of emergency situations. It was shown that it exceeded the values of the acceptable risk adopted for the Irkutsk Region by 4.2 times. Based on the modeling of man-made emergencies with depressurization of containers with hazardous substances transported by rail and modeling of damage during catastrophic earthquakes that are possible in a given area, social risk curves were calculated and built. Based on all the results obtained, the zoning of the territory of the Southern Baikal Area was carried out according to the risks of emergencies.

**Conclusion.** Based on the assessments of the complex risk, the territory of the Southern Baikal Area of the Irkutsk Region belongs to the zones with increased risk of natural and man-made emergency situations.

---

**Keywords:** disaster risks; zoning of territories according risk level; individual risk of death in emergency situations; social risk curves.

---

**For citation:** Timofeeva S.S., Khamidullina E.A., Drozdova T.I. Natural and Man-made risks of the Southern Baikal Area // *Issues of Risk Analysis*. 2022;19(3):32-44, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-32-44>

---

**The authors declare no conflict of interest.**

## Содержание

Введение  
1. Методы  
2. Результаты и их обсуждение  
Заключение  
Литература

---

## Введение

В последнее десятилетие наблюдается значительный рост природных явлений, приводящих к катастрофическим последствиям. Разрушительная сила водных стихий, таких, например, как наводнение в г. Тулуне Иркутской области в 2019 г., приводит к колоссальным материальным потерям, нарушениям условий жизнедеятельности тысяч людей<sup>1</sup>. Происходят климатические изменения в результате ежегодных лесных пожаров [1, с. 71; 2, с. 35]. Землетрясения, сели, оползни — все эти природные явления наносят значительный ущерб территориям. Развитие экономики в современных условиях, рост новых производств, развитие инфраструктуры способствуют возрастанию количества и масштабов последствий техногенных аварий в результате неэффективной антропогенной деятельности. Все эти вызовы современности требуют риск-ориентированного подхода в управлении безопасностью в регионах Российской Федерации, в том числе и в Южном Прибайкалье.

Анализ риска территорий изначально содержит множество неопределенностей, практически бесконечное число причинно-следственных взаимосвязей как между элементами самой системы, так и между элементами других систем (территорий), случайные факторы происходящих событий и т.п. Поэтому территорию следует рассматривать как сложную динамическую слабоструктурированную, нелинейную систему с множеством опасностей.

В литературе можно найти разные подходы для оценки территориального риска, включающие специфику стран и отдельных территорий [3, с. 69; 4, с. 16; 5, с. 165; 6, с. 10]. Как правило, для оценивания состояния безопасности преимущественно используются три основных подхода. Вероятностный подход позволяет рассчитывать риск возникновения чрезвычайной ситуации с помощью математических моделей, связывающих предпосылки с вероятностью их проявления. Методы данного типа используются для расчета индивидуального, коллективного и социального рисков и ориентированы, как правило, на конкретный производственный объект. Применение этих методов к территории требует совершенствования нормативной базы и серьезной адаптации расчетных моделей.

Статистический подход позволяет формировать количественную оценку на основе анализа данных за определенный период наблюдения. Преимуществом методов данного типа является их объективность, возможность исследовать динамику изменений наблюдаемых параметров и формировать сводные показатели. Однако такие методы с оговорками могут быть применены для редко наблюдаемых событий и не позволяют получать оперативные оценки текущего состояния.

Эвристический подход позволяет формировать качественные оценки, когда формальные методы слишком сложны, а исходная база данных недостаточна для получения однозначного аналитического решения. Однако применение методов данного типа без аналитической поддержки ведет к ошибкам субъективного характера.

В данной работе представлены анализ рисков чрезвычайных ситуаций (бедствий — в соответствии с международной терминологией, в данной работе оба термина будут использоваться как равнозначные понятия) природного и техногенного характера на территории Южного Прибайкалья в Иркутской области и количественная оценка их уровня на основании современной методологии анализа рисков. Данная работа является продолжением наших исследований [7, с. 75; 8, с. 2] по количественной оценке риска чрезвычайных ситуаций в Иркутской области применительно к отдельно взятому региону — Южному Прибайкалью. В то время как предыдущая работа [8, с. 2] была основана исключительно на ретроспективном анализе чрезвычайных ситуаций, в данном исследовании в дополнение к ретроспективному анализу авторы выполнили моделирование возможных техногенных аварий с высвобождением опасного вещества и на результатах этого моделирования построили количественный прогноз возможных чрезвычайных ситуаций на рассматриваемой территории.

## 1. Методы

Использованы ретроспективный статистический анализ и моделирование возможных чрезвычайных ситуаций. Обработка и обобщение статистических данных выполнялись в целом по Слюдянскому району Иркутской области за период 2015—2019 гг. на основании данных Государственных докладов

<sup>1</sup> <https://ircity.ru/review/38458/>

«О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в соответствующие годы, также использовались данные Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области и информация официального сайта Главного управления МЧС России по Иркутской области.

При расчетах комплексного индивидуального риска делалось допущение о независимости событий — поражения людей при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. При оценке комплексного индивидуального риска учитывалось то, что поражение людей зависит как от уровня поражающих факторов, так и от ряда других случайных событий, в частности, от вероятности размещения людей в зоне риска, плотности расселения в пределах населенных пунктов, времени реализации опасного события. Принималось, что значения индивидуального риска в основном определяются частотой реализации опасности и уровнем поражающего фактора. В качестве поражающего фактора при расчете последствий ЧС принимался фактор, вызывающий основные разрушения и поражения.

Моделирование возможных техногенных аварий осуществляли с использованием программного комплекса ТОКСИ+Risk (ЗАО НТЦ ПБ) для ситуаций перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом. Моделировали аварии с полной и частичной разгерметизацией емкостей с опасным веществом и последующим возникновением соответствующих поражающих факторов. Расчет выполнили для наиболее неблагоприятных метеоусловий: скорость ветра — 1 м/с, стратификация атмосферы — F. Температура окружающей среды — 20 °С, температура в оборудовании равна температуре окружающей среды. Разлив происходит на бетон, тип разлива — свободный. Время ликвидации аварии равно времени истечения жидкой фазы и составляет 3600 секунд. В качестве опасных веществ рассмотрели хлор, дизельное топливо и СУГ. Условия перевозки приняли стандартными для железнодорожных перевозок — в цистернах для соответствующих веществ и описанными ранее [9, с. 104; 10, с. 75]. В качестве наиболее опасного сценария (наиболее опасно-

го по тяжести последствий) приняли техногенную аварию с полной разгерметизацией цистерны с хлором и последующим рассеиванием облака токсического вещества как наиболее вероятный сценарий (частота реализации выше, но последствия существенно менее тяжелые), рассмотрели аварию с частичной разгерметизацией цистерны с дизельным топливом и последующим возникновением пожара пролива. Частоты разрушения цистерн и появления отверстий разгерметизации приняли по документу<sup>2</sup>.

F/N диаграммы строили на основе результатов моделирования событий (техногенных и природных бедствий) с групповой гибелью людей. Для каждого такого события определили возможную частоту реализации, события ранжировали, начиная с события с наиболее серьезными последствиями и далее по уменьшению степени серьезности последствий. По оси ординат отложена кумулятивная частота событий с гибелью не менее N человек. По оси абсцисс — возможное число человек, погибших одновременно при моделируемых событиях. В контексте данной статьи социальный риск ассоциировали с рисками от высвобождающихся при аварии химических веществ и обусловленными ими поражающими факторами, а также от возможных в данном регионе катастрофических землетрясений. Ключевым фактором при оценке социального риска является количество населения, попадающего в зону бедствия, его плотность в заданной точке пространства.

## 2. Результаты и их обсуждение

Южное Прибайкалье занимает особое место на территории Байкальского региона, включающего территории трех субъектов Российской Федерации: Иркутскую область, Республику Бурятия и Забайкальский край. Структурно Байкальская Сибирь, как еще неофициально называют Байкальский регион, состоит из двух частей — Предбайкалья (Иркутская область) и Забайкалья (Республика Буря-

<sup>2</sup> Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 № 144 «Об утверждении Руководства по безопасности “Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах”»  
<https://docs.cntd.ru/document/1200133801>

тия, Забайкальский край) и занимает территорию 1561 тыс. км<sup>2</sup> с населением по последней переписи свыше 4779 тыс. человек.

Южное Прибайкалье расположено на юге Иркутской области и представлено территорией муниципального образования (МО) Слюдянский район, в состав которого входит восемь муниципальных образований, в том числе три городских поселения и пять сельских поселений. Площадь Слюдянского района составляет 630,1 тыс. га, или 0,8% территории Иркутской области. Численность населения Слюдянского района — 39 097 чел., плотность населения 6,2 чел. на 1 км<sup>2</sup>. Производственная сфера Слюдянского района представлена в основном предприятиями малого и среднего бизнеса, а также предприятиями жизнеобеспечения.

Характерными для Слюдянского района являются следующие природные опасности: геофизические явления и процессы (землетрясения, обвалы и осыпи); гидрологические явления и процессы (селевая и паводковая опасность); природные (лесные) пожары; метеорологические опасности.

Особую опасность представляют землетрясения, т.к. Южное Прибайкалье относится к наиболее сейсмоактивным районам Байкальской рифтовой зоны. За период с начала освоения данной территории в XVII в. и до наших дней здесь зарегистрировано более 600 землетрясений. Магнитуда сильнейших землетрясений достигала 8,0 и более. В настоящее время территория южной оконечности озера переживает период сейсмической активности, наличие глубинных разломов определяют участки с повышенной сейсмической опасностью. Часто эпицентры сильных сейсмических событий связаны с крупными глубинными разломами, что подтверждается землетрясениями интенсивностью 7—10 баллов. Анализ каталогов исторических землетрясений и инструментального мониторинга сейсмических событий показывает, что в регионе сильные землетрясения возникают с периодичностью 50—60 лет. В среднемголетнем плане сейсмическая активность района Байкальской рифтовой зоны характеризуется 100—300 событиями в год. Частота землетрясений во времени может меняться довольно значительно — от 10—15 до 30—40 событий в месяц. Подавляющая часть землетрясений региона имеет энергетический класс от 9,5 до 14—15. Большая ча-

стота относительно слабых землетрясений препятствует накоплению значительных упругих напряжений в земной коре, предшествующих сильным землетрясениям [11, с. 67].

Оценка средней частоты сильных землетрясений на современном уровне знаний дает лишь ориентировочные цифры. Так, для районов Южного Прибайкалья повторение землетрясений с  $M = 9,0$  составляет 1000 лет, с  $M > 9$  составляет 5000 лет.

Другой опасностью для большей части территории являются обвалы и осыпи. В Южном Прибайкалье развитие и распространение обвалов находятся в прямой зависимости от совокупного сочетания геологического, сеймотектонического, климатического и техногенного факторов. Техногенные факторы, выявленные в результате анализа нагрузки на геологическую среду при создании горных выработок, в большинстве случаев становятся лишь спусковым механизмом, способствующим ускорению всех типов экзогенных и даже эндогенных процессов, формирующихся на природной основе.

Для Южного Прибайкалья опасность представляют и гидрологические явления, такие как паводки и сели, формирование которых происходит в весенне-летний период в результате интенсивного таяния снежного покрова и выпадения осадков. На территории Слюдянского МО наиболее селе- и паводкоопасными водными объектами являются реки Слюдянка, Похабиха и суходол Сухой Лог. Основные факторы, влияющие на формирование речного стока, — климатические, орографические и гидрогеологические условия территории.

В бассейнах рек Южного Прибайкалья имеются условия для формирования водокаменных и водогрязекаменных селевых потоков. В связи с этим Южное Прибайкалье относится к числу селеопасных регионов России, где проявление селей и паводков чревато социально-экономическим ущербом для инфраструктуры Слюдянского района. Территория развивается в сложной природно-ландшафтной обстановке, где решающее значение имеют как постоянно действующие геолого-геоморфологические, так и периодически действующие сеймотектонические, гидрометеорологические и техногенные факторы.

Особую опасность для территории как Иркутской области в целом, так и Слюдянского МО

в частности представляют лесные пожары. Лесопожароопасный период начинается практически ежегодно во второй половине апреля — начале мая, и высокая опасность лесных пожаров сохраняется до конца сентября, принося значительный ущерб особенно в заповедных зонах Южного Прибайкалья.

Следует отметить и потенциальные техногенные угрозы, вызванные авариями на транспорте. По территории Слюдянского района вдоль озера Байкал проходят федеральная автодорога Р-258 «Байкал» и Восточно-Сибирская железная дорога (участок Транссибирской магистрали). Эти объекты инфраструктуры представляют серьезную опасность как для жителей Южного Прибайкалья, так и для озера Байкал в связи с перевозом опасных грузов, углеводородных топлив, токсического химического сырья. Не являются исключением риски вследствие происшествий на автомобильном транспорте на федеральной трассе Р-258 «Байкал», имеющей ряд опасных участков с крутыми поворотами, спусками и подъемами.

Повышенная сейсмичность в Слюдянском МО и другие природные опасности (обвалы, наводнения, оползни, лесные пожары), а также техногенные опасности создают постоянную угрозу не только для жителей и инфраструктуры территории, но и для окружающей среды и непосредственно для озера Байкал. В связи с этим возникает необходимость использования научно обоснованных риск-ориентированных подходов для обеспечения безопасности людей и защиты окружающей среды.

Зонирование территорий по уровням риска чрезвычайных ситуаций позволяет эффективно осуществлять процессы обработки и реагирования на риск. В соответствии с положениями Сендайской конференции 2015 г. прогнозирование риска бедствий, планирование на случай бедствий и снижение риска бедствий имеют колоссальное значение для более эффективной защиты людей, общин и стран, а также их источников средств к существованию, здоровья, объектов культурного наследия, социально-экономических активов и экосистем как условия укрепления их потенциала противодействия<sup>3</sup>.

Существуют различные методологии анализа риска, среди которых не принято называть более «хорошие» или «плохие», речь может идти лишь о более подходящих в данных конкретных условиях и ситуации. Как правило, комплексная оценка риска территории имеет две составляющие — оценку частоты возникновения природного бедствия и последствий его воздействия на человеческие и материальные ресурсы и, с другой стороны, оценку техногенного риска, обусловленного промышленными авариями, также с точки зрения вероятности возникновения техногенной аварии и тяжести последствий от ее воздействия на уязвимые ресурсы. Таким образом, осуществляется гибридный подход [12, с. 2612; 13, с. 311], при котором регионы получают оценки территориальной безопасности с учетом особенностей взаимного влияния факторов риска и их ранжирования в расчете на единицу площади территории или жителя региона.

В России в качестве показателей риска бедствий (как природного, так и техногенного характера) приняты показатели индивидуального и социального риска, нормативные значения которых предложены в документе<sup>4</sup>. Следует отметить, что указанные нормативные значения рассчитаны на основе статистических данных о гибели людей в чрезвычайных ситуациях, произошедших на территории субъектов РФ за 23-летний период — с 1991 по 2014 г.

Исходя из вышеназванного подхода, провели количественную оценку риска ЧС на территории Южного Прибайкалья по числу чрезвычайных ситуаций и количеству погибших в них за период 2015—2019 гг. Результаты представлены в табл. 1, где числитель дроби показывает количество чрезвычайных ситуаций, включая пожары, а знаменатель — количество погибших. Индивидуальный риск гибели рассчитывался на основе вероятностного подхода как отношение количества человек, погибших в результате воздействия опасного фактора, к общему количеству человек, потенциально подвергшихся воздействию опасного фактора.

<sup>3</sup> Sendai Framework on Disaster Risk Reduction 2015—2030.

<sup>4</sup> ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска ЧС. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций».

**Таблица 1. Количественные показатели ЧС Южного Прибайкалья в период 2015—2019 гг.**

*Table 1. Quantitative indicators of emergencies in the Southern Baikal Area in the period 2015—2019*

| Тип ЧС                                 | 2015                  | 2016                 | 2017                  | 2018                  | 2019                  |
|--|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ДТП, случаи/чел.                       | 0/0                   | 1/3                  | 0/0                   | 0/0                   | 0/0                   |
| Пожары, случаи/чел.                    | 48/2                  | 51/0                 | 74/1                  | 81/5                  | 177/5                 |
| Индивидуальный риск гибели в ЧС, 1/год | $2,51 \times 10^{-5}$ | $7,6 \times 10^{-5}$ | $2,53 \times 10^{-5}$ | $1,79 \times 10^{-4}$ | $1,28 \times 10^{-4}$ |

**Таблица 2. Среднестатистические показатели для расчета уровня риска**

*Table 2. Average statistical indicators for calculating complex risk*

| Всего лет | ЧС всех видов |         | Техногенные ЧС |         | Пожары   |         | Природные ЧС |         |
|-----------|---------------|---------|----------------|---------|----------|---------|--------------|---------|
|           | F, 1/год      | H, чел. | F, 1/год       | H, чел. | F, 1/год | H, чел. | F, 1/год     | H, чел. |
| 5         | 86,4          | 9,4     | 0,2            | 4       | 86,2     | 5,4     | 0            | 0       |

Таким образом рассчитали средний индивидуальный риск гибели населения в результате совокупного воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций в Слюдянском районе, он составил  $8,6 \times 10^{-5}$  1/чел., что превышает значения допустимого риска, принятого для Иркутской области ( $2,05 \times 10^{-5}$ ), в 4,2 раза. Однако рассчитанные значения не позволяют отнести уровень индивидуального риска к неприемлемому, т.к. тот же нормативный документ указывает, что риск считается неприемлемым, если он в 10 раз превышает установленный допустимый риск. Таким образом, по ретроспективным оценкам уровень риска для населения Южного Прибайкалья следует считать повышенным.

Вероятность возникновения чрезвычайной ситуации показывает только одну сторону риска, в то время как комплексный показатель включает, помимо вероятности реализации опасности, также возможные масштабы социального и материального ущерба. В этом случае риск представляет собой сочетание вероятности нежелательного события и тяжести его последствий. Для чрезвычайной ситуации на территории этот комплексный показатель складывается из потенциального территориального риска, характеризующего повторяемость появления поражающих факторов в данной точке пространства, и показателя коллективного риска, характеризующего уровень ущерба.

В табл. 2 показана среднестатистическая повторяемость чрезвычайных ситуаций (F, 1/год) на территории Южного Прибайкалья и среднестатистическое количество пострадавших в этих ЧС за год (H, чел.), показатели были рассчитаны за период 2015—2019 гг. При расчете количества пострадавших учитывали суммарно погибших, а также людей, здоровью и имуществу которых был причинен ущерб. Определение степени приемлемости уровня риска ЧС заключалось в сравнении полученных значений среднестатистической частоты возникновения ЧС каждого вида за год и среднестатистического количества пострадавших в ЧС за год с нормативами приемлемого риска. Отнесение рассматриваемой территории к зоне риска ЧС выполнили на основании матрицы, представленной в табл. 3.

Выполненные расчеты показывают, что в целом по чрезвычайным ситуациям любого происхождения Южное Прибайкалье следует относить к зоне повышенного риска ЧС, т.к. среднестатистическая повторяемость за рассмотренные 5 лет составляет более 86 случаев в год при среднестатистическом количестве пострадавших до 10 чел. Здесь следует отметить, что при расчете среднестатистических показателей для ЧС всех видов учитывали происшествие, официально отнесенные к чрезвычайным ситуациям (дорожно-транспортное происшествие в 2016 г. с количеством пострадавших 20 человек),

**Таблица 3. Матрица отнесения территорий к зонам риска ЧС [14, с. 67]**

Table 3. Matrix assigning territories to emergency risk zones

| Среднестатистическая повторяемость ЧС за год, 1/год | Коллективный риск (среднестатистическое количество пострадавших в год), чел. |                          |                           |                              |
|---|--|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
|   | 1-я степень (до 10 чел.)   | 2-я степень (до 50 чел.) | 3-я степень (до 500 чел.) | 4-я степень (свыше 500 чел.) |
| От 1 и более  | *, ***   |                          |                           |                              |
| Менее 1 до 0,3                                      | **   |                          |                           |                              |
| Менее 0,3 до 0,1                                    |  |                          |                           |                              |
| Менее 0,1 до 0,03                                   |  |                          |                           |                              |
| Менее 0,03 до 0,01                                  |  |                          |                           |                              |
| Менее 0,01  |  |                          |                           |                              |

Обозначения

|  |                        |     |                           |
|--|------------------------|-----|---------------------------|
|  | зона высокого риска    | *   | — ЧС любого происхождения |
|  | зона повышенного риска | **  | — техногенные ЧС          |
|  | зона приемлемого риска | *** | — пожары                  |

а также пожары, официально учитываемые отдельной строкой. Хотя, справедливости ради, нужно отметить, что даже без учета пожаров уровень риска ЧС на рассматриваемой территории является повышенным. В табл. 3 отмечены результаты расчетов среднестатистических показателей отдельно для техногенных чрезвычайных ситуаций (к которым относятся дорожно-транспортные происшествия) и пожаров.

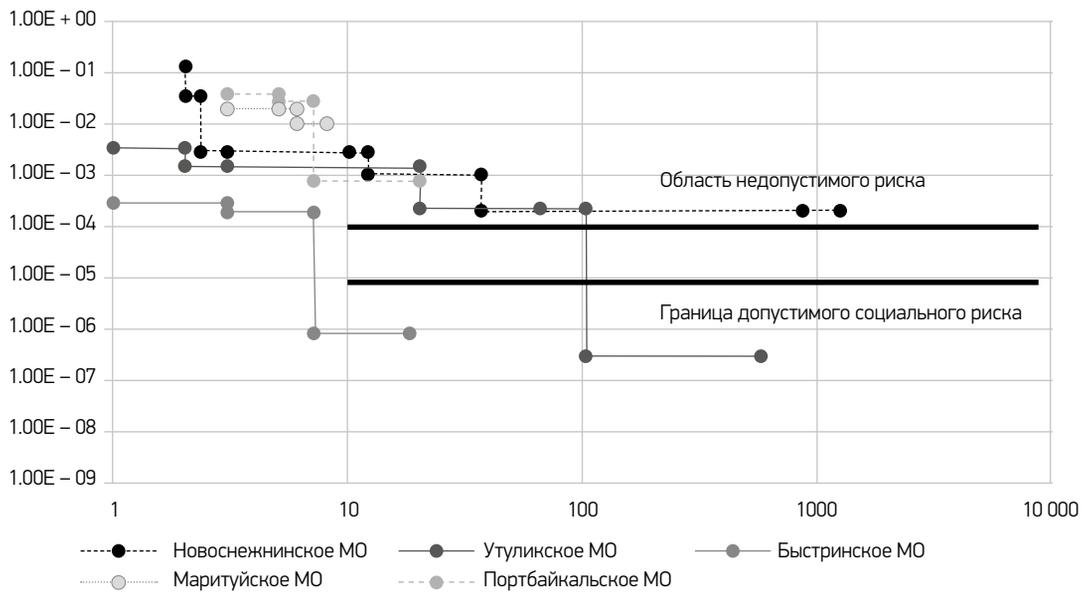
В практике анализа риска часто используют подход, основанный на оценке социального риска, т. е. на изучении зависимости между частотой возникновения нежелательного события и уровнем последствий не менее определенной величины. В разных странах социальный риск используется для оценки риска территорий и последующих ограничений опасных видов деятельности, что описано в работах [15, с. 93; 16, с. 1; 17, с. 1].

В данной работе графическое представление социального риска (в двойном логарифмическом масштабе) рассчитано как функция частоты событий (F) с гибелью не менее N человек от числа N.

Для расчета и построения кривых социального риска выполнили моделирование техногенных аварийных ситуаций с разгерметизацией емкостей с опасными веществами, перевозимыми по железной дороге, и моделирование ущерба при

катастрофических землетрясениях, возможных на данной территории.

Моделирование было выполнено по пяти муниципальным образованиям, входящим в Южное Прибайкалье (Утуликское, Новоснежинское, Быстринское, Маритуйское и Портбайкальское МО). При этом учли особенности территорий, а именно то, что Транссибирская железная дорога проходит по территории только Утуликского и Новоснежинского муниципальных образований, поэтому аварию с опасными веществами на железной дороге моделировали только для этих территорий. Федеральная автомобильная дорога с большой интенсивностью движения и существенным грузопотоком проходит по Утуликскому, Новоснежинскому и Быстринскому муниципальным образованиям, поэтому для них учитывали возможные автокатастрофы с пассажирским автотранспортом (среднестатистические частоты ДТП на территории Южного Прибайкалья с количеством потерпевших более 5). По территории Портбайкальского и Маритуйского муниципальных образований проходит только Кругобайкальская железная дорога (КБЖД) с низкой интенсивностью движения и отсутствием опасных грузов, а также имеются автомобильные дороги только местного значения, поэтому при



**Рис. 1. Социальный риск (F/N диаграмма) гибели людей в результате возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников ЧС (наиболее опасный сценарий) в муниципальных образованиях Южного Прибайкалья**

*Figure 1. Social risk (F/N diagram) of death as a result of possible exposure to all exposure factors of emergencies sources (the most dangerous scenario) in municipalities of the Southern Baikal Area*

моделировании учитывали случаи камнепадов на КБЖД, способные привести к авариям с травмированием людей. Также Портбайкальское МО не имеет автомобильного сообщения с областным центром, поэтому в летнее время используется водный транспорт; следовательно, учли возможные аварии на водном транспорте (частоту рассчитали на основании ретроспективных данных за последние 30 лет).

При моделировании последствий катастрофического землетрясения учитывали зонирование территории Южного Прибайкалья по возможной интенсивности землетрясения. Для вышеназванных муниципальных образований, за исключением Быстринского, в качестве наиболее опасного сценария природного бедствия приняли землетрясение интенсивностью 9–10 баллов, для Быстринского — 8–9 баллов. В качестве наиболее вероятного сценария приняли 7–8-балльное для Утуликского, Новоснежинского, Маритуйского и Портбайкальского, а также 6–7-балльное — для Быстринского МО. При моделировании учи-

тывали сейсмостойкость зданий и сооружений на территории населенных пунктов, возможные степени разрушения зданий и потери в людях оценили по Методике<sup>5</sup>.

По результатам выполненного моделирования рассчитали прогноз социального риска для рассматриваемой территории, который, в свою очередь, представили в виде кривых социального риска или F/N диаграмм, показанных на рис. 1–3. F/N диаграммы построили для наиболее опасного и наиболее вероятного сценария развития ситуации (техногенные плюс природные) (рис. 1, 2), а также отдельно для последствий моделируемых техногенных аварий (рис. 3).

Как видно из рис. 1, представляющего наиболее опасный сценарий, в область недопустимого риска попадают Утуликское и Новоснежинское муниципальные образования, что, несомненно, обусловлено сочетанием возможных последствий

<sup>5</sup> Методика прогнозирования последствий землетрясений ВНИИ ГО ЧС (Москва, 2000 г).

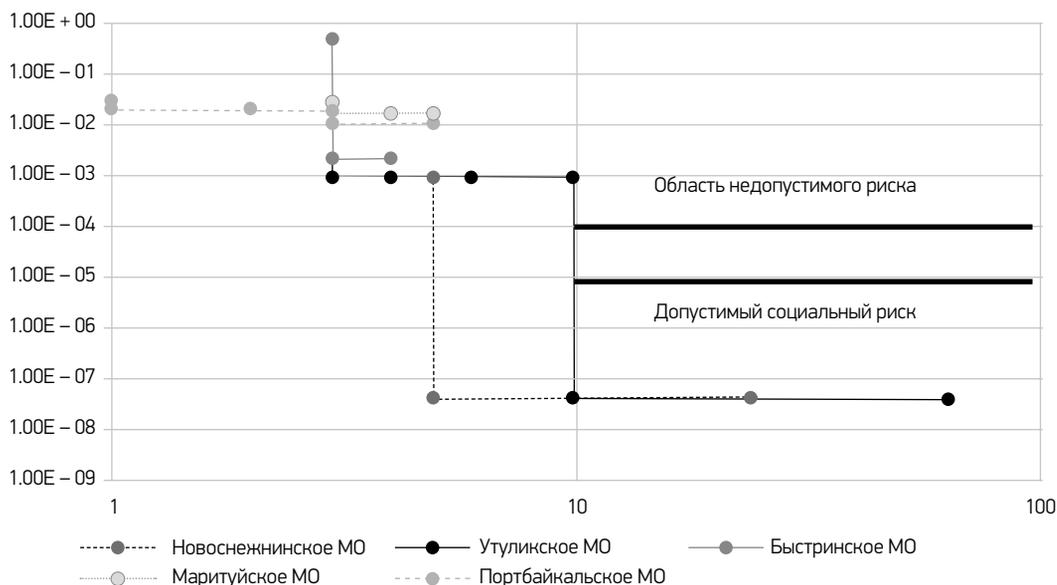


Рис. 2. Социальный риск (F/N диаграмма) гибели людей в результате возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников ЧС (наиболее вероятный сценарий) в муниципальных образованиях Южного Прибайкалья

Figure 2. Social risk (F/N diagram) of death as a result of possible exposure to all exposure factors of emergencies sources (the most probable scenario) in municipalities of the Southern Baikal Area

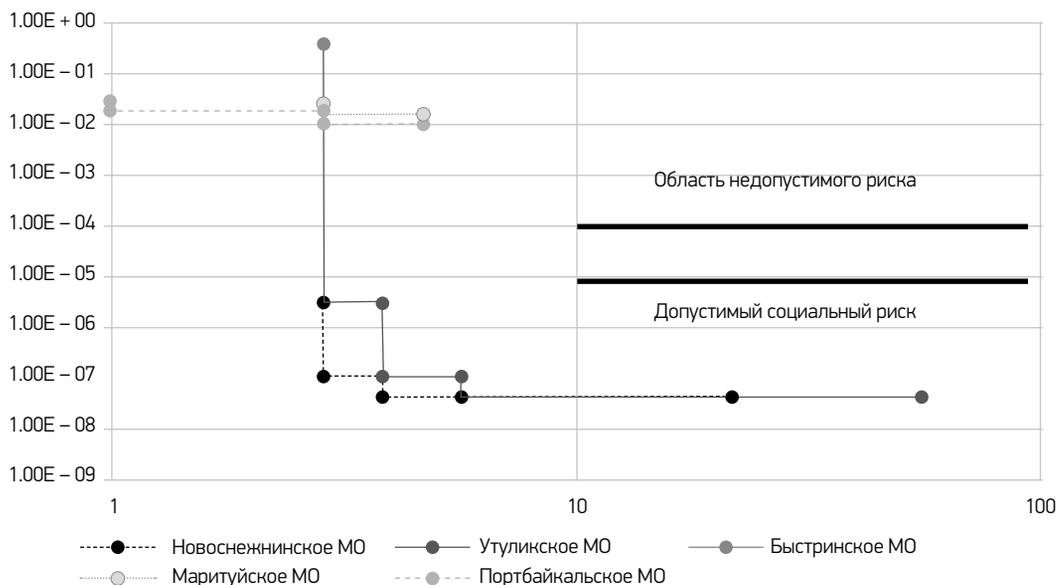


Рис. 3. Социальный риск (F/N диаграмма) гибели людей в результате возможного воздействия техногенных поражающих факторов источников ЧС (наиболее вероятный сценарий) в муниципальных образованиях Южного Прибайкалья

Figure 3. Social risk (F/N diagram) of death as a result of possible exposure to man-caused exposure factors of emergencies sources (the most probable scenario) in municipalities of the Southern Baikal Area

аварии при перевозке опасных грузов и катастрофического землетрясения. Сюда же попадает Портбайкальское МО вследствие возможной аварии на водном транспорте, также в сочетании с последствиями землетрясения. Примечательно, что при рассмотрении только техногенных угроз уровень социального риска также для всех рассмотренных территорий не выходит за границы допустимости рисков. Это позволяет предположить, что, если гипотетическая авария и землетрясение не совпадают по времени, последствия не будут катастрофическими, и адекватные меры реагирования на риск помогут избежать человеческих жертв. При реализации вероятного сценария социальный риск для всех рассмотренных территорий не выходит за границы допустимого риска.

Сделанные заключения, в свою очередь, опираются на уровни допустимого социального риска, предложенные в вышеназванном национальном стандарте. Национальный стандарт России предлагает использовать величину  $10^{-5}$  для гибели не менее 10 человек как уровень допустимого социального риска, а величину в 10 раз большую — как критерий недопустимости социального риска. Здесь хочется подчеркнуть толерантность российских законодателей к случаям групповой гибели людей. В других странах используется фактор неприятия риска при определении уровня допустимого социального риска, снижающий уровень допустимого риска для событий с большим числом пострадавших [18, с. 1; 19, с. 2091].

## Заключение

Ретроспективный анализ чрезвычайных ситуаций позволяет увидеть основные опасности территорий и оценить частоту их реализации, а также социально-экономические последствия для уязвимых групп. В то же время редко наблюдаемые, но способные нанести серьезный урон события практически не могут быть отслежены путем ретроспективного анализа, если только не учитывать информацию за очень продолжительный период времени (порядка 100 лет), но могут быть оценены методом моделирования этих ситуаций. Моделирование также позволяет оценить возможную частоту реализации и предполагаемые последствия бедствия.

Таким образом, на основании выполненных оценок комплексного риска территория Южного Прибайкалья Иркутской области относится к зонам повышенного риска реализации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. Моделирование социального риска показало его относительную приемлемость для территории Южного Прибайкалья для редких техногенных и природных катастроф. Тем не менее, как любые вероятностные оценки, данные выводы могут рассматриваться как приближенные, и, следовательно, меры реагирования на риск, планирование и реализация мероприятий по снижению риска должны быть на шаг впереди.

## Литература [References]

1. Гармышев В.В., Дубровин Д.В., Тимофеева С.С. Загрязнение атмосферы Прибайкалья в результате горения лесных горючих материалов // Вестник ИрГЦХА. 2018. № 86. С. 71—78 [Garmyshev V.V., Dubrovin D.V., Timofeeva S.S. The pollution of the Baikal Region as a result of combustion of forest combustible materials // Vestnik Irgsha. 2018;(86):71-78, (In Russ.)]
2. Дубровин Д.В., Гармышев В.В., Тимофеева С.С. Загрязнение атмосферы в результате горения лесных горючих материалов в селитебной, ландшафтно-рекреационной, пригородной зонах городов и населенных пунктов Иркутской области // XXI век. Техносферная безопасность. 2018. Т. 3. № 2(10). С. 35—43, <http://dx.doi.org/10.21285/2500-1582-2018-2-35-43> [Dubrovin D.V., Garmyshev V.V., Timofeeva S.S. Air pollution as a result of burning of forest combustible materials in residential, landscape and recreation and suburban zones of cities and settlements of Irkutsk Oblats // XXI Century. Technosphere Safety. 2018;3(2(10)):35-43, (In Russ.), <http://dx.doi.org/10.21285/2500-1582-2018-2-35-43>]
3. Senovsky, Pavel & Bernatik, Aleš & Šenovský, Michail & Rehak, David. (2013). Territorial Risk Analysis and Mapping. Chemical Engineering Transactions. 31. 69—74. 10.3303/CET1331014.
4. Пенькова Т.Г., Метус А.М., Ничепорчук В.В. Метод интегрального аналитического оценивания природно-техногенной безопасности территорий (на примере Красноярского края) // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15. № 5. С. 16—25, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-16-25> [Penkova T.G., Metus A.M., Nicheporchuk V.V. Method

- of integral analytical estimation of the natural and anthropogenic territory safety (in case of Krasnoyarsk region) // *Issues of Risk Analysis*. 2018;15(5):16-25, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-16-25>
5. Castro Correa, Carmen & Sarmiento, Juan & Garuti, Claudio. (2016). Disaster Risk Assessment Developing a Perceived Comprehensive Disaster Risk Index: The Cases of Three Chilean Cities. 10.5772/62994
  6. Territory wide risk assessment 2017: A strategic level analysis of the natural hazards and other emergency risks facing the act // Australian Capital Territory, Canberra 2017. URL: [https://esa.act.gov.au/sites/default/files/wp-content/uploads/The-Territory-Wide-Risk-Assessment-2017\\_building-WEB.pdf](https://esa.act.gov.au/sites/default/files/wp-content/uploads/The-Territory-Wide-Risk-Assessment-2017_building-WEB.pdf)
  7. Тимофеева С.С. Техносферная безопасность Байкальского региона: современное состояние и проблемы // XXI век. Техносферная безопасность. 2018. Т. 3. № 4 (12). С. 75—90, <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2018-4-75-90> [Timofeeva S.S. Technosphere safety of the Baikal Region: current state and problems // XXI Century. Technosphere Safety. 2018;3(4):75-90, (In Russ.), <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2018-4-75-90>]
  8. Khamidullina E.A., Drozdova T.I. Modern approaches to analysis of emergency risks in the Irkutsk Region // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 962 (2020) 042014. doi: 10.1088/1757-899X/962/4/042014
  9. Хамидуллина Е.А., Тарасова М.Н. Оценка риска последствий аварийной разгерметизации цистерны с опасным химическим веществом на железной дороге // XXI век. Техносферная безопасность. 2017. Т. 2. № 1 (5). С. 104—118. [Khamidullina E.A., Tarasova M.N. Risk assessment for effects of emergency depressurization of dangerous chemical storage tanks on the railroad // XXI Century. Technosphere Safety. 2017;2(1(5)):104-118, (In Russ.)]
  10. Хамидуллина Е.А., Дроздова Т.И., Давыдкина О.А., Агапов А.А. Моделирование аварийных процессов с выбросом опасного вещества с использованием программного комплекса TOXI+Risk // Безопасность труда в промышленности. 2015. № 7. С. 75—79. [Khamidullina E.A., Drozdova T.I., Davydkina O.A., Agapov A.A. Simulation of emergency processes with release of hazardous substance using the software package TOXI+Risk // Occupational Safety in Industry. 2015;(7):75-79, (In Russ.)]
  11. Пономарева Е.И., Ружич В.В., Левина Е.А. Оперативный среднесрочный прогноз землетрясений в Прибайкалье и его возможности // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». 2014. Т. 8. С. 67—69. [Ponomareva Ye.I., Ruzhich V.V., Levina E.A. The medium-term on-line earthquake forecast in Pribaikalye and it's potentialities // The Bulletin of Irkutsk State University. Series: Earth Sciences. 2014;18:67-69, (In Russ.)]
  12. Pilone, E., Demichela, M., Baldissone, G. The Multi-Risk Assessment Approach as a Basis for the Territorial Resilience. Sustainability 2019, 11, 2612. <https://doi.org/10.3390/su11092612>
  13. Stephen Tyler & Marcus Moench (2012) A framework for urban climate resilience, Climate and Development, 4:4, 311-326, DOI: 10.1080/17565529.2012.745389
  14. Фалеев М.И., Малышев В.П., Быков А.А., Кондратьев-Фирсов В.М. Методологические подходы к зонированию территорий Российской Федерации по уровням риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2015. Т. 5. № 1(8). С. 67—90. [Faleev M.I., Malyshev V.P., Bykov A.A., Kondratyev-Firsov V.M. Methodological approaches to zoning the territories of the Russian Federation according to the risk levels of natural and man-made emergencies // Civil Protection Strategy: Challenges and Research. 2015;5(1(8)):67-90, (In Russ.)]
  15. Cho, Simjung. A Study of Risk Analysis for Human Casualty of Social Disasters based on F-N Curve // J. Korean Soc. Hazard Mitig. 2018. 18 (2). DOI: <https://doi.org/10.9798/KOSHAM.2018.18.2.93>
  16. Vasconcelos, Vanderley & Soares, Wellington & Costa, Antonio Carlos. (2015). FN-Curves: Preliminary Estimation Of Severe Accident Risks After Fukushima.
  17. Holicky, Milan. "Risk criteria for road tunnels." (2007).
  18. Pitblado, Robin & Bardy, Mariana & Nalpanis, Philip & Crossthwaite, Philip & Molazemi, Koheila & Bekaert, Maarten & Raghunathan, Vijay. (2012). International Comparison on the Application of Societal Risk Criteria. Process Safety Progress. 31. 10.1002/prs.11525.
  19. Jongejan, R. & Jonkman, S.N. & Maaskant, Bob. (2009). The potential use of individual and societal risk criteria within the Dutch flood safety policy (part 1): Basic principles. 10.1201/9780203859759.ch288.

## Сведения об авторах

**Тимофеева Светлана Семеновна:** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ)

Количество публикаций: более 900, в т.ч. монографии и учебные пособия

Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности, техногенные риски, их оценка и управление; защита в ЧС, охрана труда

ResearcherID: X-4171-2018

Scopus Author ID: 7003434846

ORCID: 0000-0001-8427-3732

*Контактная информация:*

Адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83  
timofeeva@ex.istu.edu

**Хамидулина Елена Альбертовна:** кандидат химических наук, доцент, доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ)

Количество публикаций: более 100, в т.ч. учебных пособий  
Область научных интересов: оценка и управление аварийными и профессиональными рисками, безопасность жизнедеятельности

ResearcherID: AAN-7289-2020

Scopus Author ID: 6507522465

ORCID: 0000-0003-4967-755X

*Контактная информация:*

Адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83  
elena.irk.mail@list.ru

**Дроздова Татьяна Ивановна:** кандидат химических наук, доцент, доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ)

Количество публикаций: более 140, в т.ч. учебников и учебных пособий, три из которых имеют гриф УМО, включенных в Федеральный список учебных пособий для вузов, 6 авторских свидетельств на изобретения

Область научных интересов: теория горения и взрыва, техногенные и пожарные риски, безопасность жизнедеятельности

ResearcherID: AAI-1162-2020

Scopus Author ID: 7003496537

ORCID: 0000-0002-3329-571X

*Контактная информация:*

Адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83  
drozdova@ex.istu.edu

Статья поступила в редакцию: 26.05.2022

Одобрена после рецензирования: 16.06.2022

Принята к публикации: 17.06.2022

Дата публикации: 30.06.2022

*The article was submitted: 26.05.2022*

*Approved after reviewing: 16.06.2022*

*Accepted for publication: 17.06.2022*

*Date of publication: 30.06.2022*



Российское  
научное общество  
анализа риска

ДЕЛОВОЙ  
ЭКСПРЕСС

Финансовый  
издательский дом  
«Деловой экспресс»



ФГБУ ВНИИ ГОЧС  
МЧС России

Журнал  
выпускается  
1 раз в 2 месяца  
в двух форматах



Подписаться на журнал

## Концепция научного журнала основывается на представлении всего спектра исследований риска

На страницах журнала публикуются статьи фундаментального и прикладного характера, как правило, междисциплинарные и многоплановые, посвященные проблемам анализа и управления рисками различного происхождения и характера

Стать автором журнала

Прием статей,  
оформленных  
в соответствии  
с инструкцией  
для авторов

Все статьи  
проходят  
рецензирование  
у одного или двух  
экспертов

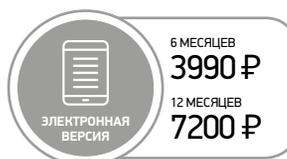
Проверка  
присланных  
материалов  
на плагиат

Возможна доработка  
или переработка  
статьи  
по результатам  
рецензирования

Решение  
о публикации  
статьи

Срок рассмотрения статьи на предмет публикации в журнале

45 дней



УДК 614.8

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-46-59>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

# Возможные направления парирования современных угроз гибридного характера со стороны коллективного Запада

**Малышев В. П.,**

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 121352, Россия, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

**Аннотация**

В данной статье на основе системного анализа современной геополитической обстановки, оценки масштабов влияния агрессивных действий гибридного характера со стороны коллективного Запада на социально-экономическую устойчивость России предложены возможные направления парирования этих угроз и меры по поддержанию готовности систем защиты населения и территорий.

**Ключевые слова:** угрозы военного, природного, техногенного и биологического характера; системы защиты населения и территорий; предложения по обеспечению готовности к защите от угроз гибридного характера.

**Для цитирования:** Малышев В.П. Возможные направления парирования современных угроз гибридного характера со стороны коллективного Запада // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 46—59, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-46-59>

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.**

# Possible Directions of Parrying Modern Hybrid Threats from the Collective West

**Vladlen P. Malyshev,**

All-Russian Research Institute  
for Civil Defense and Emergency  
Situations of EMERCOM of  
Russia,  
Davydovskaya str., 7, Moscow,  
121352, Russia

## Abstract

In this article, based on a systematic analysis of the current geopolitical situation, an assessment of the scale of the impact of aggressive actions of a hybrid nature by the collective West on the socio-economic stability of Russia, possible directions for parrying these threats and measures to maintain the readiness of protection systems of the population and territories are proposed.

**Keywords:** threats of a military, natural, man-made and biological nature; systems of protection of the population and territories; proposals for ensuring readiness to protect against threats of a hybrid nature.

**For citation:** Malyshev V.P. Possible directions of parrying modern hybrid threats from the collective West // Issues of Risk Analysis. 2022;19(3):46-59. (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-46-59>

**The author declare no conflict of interest.**

## Содержание

Введение

1. Угрозы социально-экономического характера и меры по преодолению кризисных явлений
2. Информационные угрозы и возможные направления парирования этих угроз
3. Рекомендации по обеспечению готовности к защите населения и территорий в условиях агрессивных действий гибридного характера

Заключение

Литература

## Введение

Потенциальные угрозы возникновения вооруженных столкновений, чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера являются постоянным негативным фактором существования всех государств мира. При этом уязвимость человечества по отношению к перечисленным негативным факторам не снижается. С расширением достижений цивилизации, развитием производства, промышленной, транспортной и иной инфраструктуры наблюдается неуклонное увеличение числа бедствий, виновником которых является руководящая элита тех стран, которые пытаются навязать всему миру свои порядки жизненного устройства и модели социального развития, свои способы борьбы с климатическими угрозами, и для этого создавать новые опасные средства вооруженной, экономической и информационной борьбы. Такое расширение спектра угроз, их диверсификация неизбежно вызывают военные конфликты,

социальные волнения, масштабные стихийные и санитарно-эпидемиологические бедствия.

Анализ развития геополитической обстановки в мире свидетельствует, что в современных условиях наиболее вероятными становятся различные агрессивные действия гибридного характера со стороны коллективного Запада, включая военно-экономическую борьбу, ведение информационной войны в целях активизации протестных настроений внутри страны в комплексе с применением экономических, политических, юридических и других невоенных мер, психологические операции, диверсионно-разведывательные действия, активизацию киберпреступности и кибертерроризма. Эти действия могут способствовать прекращению функционирования объектов жизнеобеспечения, транспортной, логистической и социальной инфраструктур, финансовых организаций, объектов образования, здравоохранения, социального обслуживания, энергетики, промышленности и связи, а также возникновению массовых нарушений общественного порядка. Особую опасность представляет возможность неконтролируемой наработки возбудителей инфекционных болезней, компонентов химического оружия и доступность приобретения расщепляющихся материалов для совершения скрытых диверсионных действий, а также возможность совершения крупномасштабных аварий на Запорожской и Южно-Украинской АЭС и других потенциально опасных объектах на территории Украины.

## 1. Угрозы социально-экономического характера и меры по преодолению кризисных явлений

Действия Российской Федерации по защите национальных интересов на постсоветском пространстве, в том числе проведение специальной военной операции на Украине, инициировали процесс переосмысления руководством США и Евросоюза геополитических приоритетов, которые в настоящее время приобретают черты военного противостояния. Эти страны намерены оказывать Украине военную и экономическую помощь вплоть до ее военной победы над Россией. В этой связи ожидается наращивание объемов поступления летального вооружения в вооруженные силы Украины, что, естественно, усложнит выполнение задач специальной военной

операции. Одновременно США во взаимодействии со своими союзниками стремятся максимально изолировать Россию от мировой экономики. Попытки экономической блокады России ведутся по финансовому, торговому, транспортному и гуманитарному направлениям. Особо активно пытаются ограничить экспорт энергоресурсов и вытеснить с рынка сбыта продукции военного назначения, одновременно создавая при этом сложности для производства высокотехнологичной продукции в России.

Принимая во внимание сложившуюся политическую обстановку и тотальное экономическое давление на Россию со стороны США и Евросоюза, целесообразно определить возможные последствия этих действий, которые могут повлиять на социально-экономическую устойчивость страны. К таким последствиям следует отнести [1—3]:

- увеличение масштабов и спектра угроз, включая военные и экономические, для населения страны;
- снижение уровня экономического развития страны;
- уменьшение объемов бюджетного финансирования;
- сокращение возможностей для приобретения высокотехнологичного импортного оборудования;
- ограничения в реализации международных контактов и международных гуманитарных проектов;
- увеличение количества безработных и снижение уровня жизни работников бюджетной сферы и других секторов экономики страны.

Наиболее уязвимыми отраслями экономики в России могут оказаться: транспорт, машиностроение, химия, сельское хозяйство, легкая промышленность, строительство. То есть базовые и объемные отрасли российской экономики. Именно там, где эти отрасли концентрируются, ситуация будет наиболее тяжелой. Сложнее всего придется Уралу, Сибири и Дальнему Востоку. Оценки будущего снижения российской экономики к концу 2022 г. колеблются в диапазоне 8–10%. Возрастет, по мнению экспертов, уровень безработицы примерно до 9%, и это может угрожать социальной и политической стабильности.

Экономический кризис больше всего ударит по малым городам, где занятость большей части на-

селения обеспечивают одно-два градообразующих предприятия, среди которых немало критически важных объектов. Встал завод — половина города остается без зарплаты, резко сокращаются дотации социальной сферы. В России 460 таких населенных пунктов, или 40% от всех городов страны. В этих городах проживает 25% населения и производится порядка 40% ВВП страны [4].

Спад производства, массовая безработица, рост долгов по зарплате могут повысить вероятность социальных волнений и нестабильности в регионах. Резкое сокращение дотаций жилищно-коммунальному хозяйству (ЖКХ) (особенно в малых городах) приведет к неплатежам, прекращению или резкому сокращению объемов подачи тепла и электроэнергии в жилые кварталы, сокращениям эксплуатирующего персонала ЖКХ, росту числа аварий на объектах инфраструктуры тепло- и электроснабжения, увеличению риска замерзания жилого фонда, росту числа пожаров и взрывов бытового газа в зимний период.

Многие возможные кризисные явления обусловлены длительной ориентацией экономического развития страны на добычу природных ресурсов, в ущерб развитию собственного производства, и размещением валютных резервов в банках западных государств, приведшим к потере национальной валюты. Безусловно, в ближайшем будущем эти просчеты будут сказываться на социально-экономической устойчивости и финансовой стабильности страны.

Наиболее сложным для России в социально-экономическом плане станет период 2022–2024 гг. Существенное снижение объемов продаж углеводородов и других сырьевых товаров из-за санкций уменьшит размер ВВП. Ограничение доступа к высоким технологиям окажет негативное влияние на все отрасли экономики. Как свидетельствует международный и отечественный опыт борьбы с подобными кризисными явлениями, основными направлениями противодействия кризису могут быть [5–7]:

- поддержка финансовой и банковской системы;
- развитие отечественного производства и поддержка внутреннего спроса;
- поддержка рынка труда и социальная поддержка граждан;

- продолжение жилищного строительства;
- развитие сельского хозяйства;
- поддержка авиастроения, автомобилестроения и сельскохозяйственного машиностроения;
- укрепление оборонно-промышленного комплекса;
- поддержка сырьевого комплекса;
- укрепление транспортного комплекса;
- поддержка малого бизнеса.

Для преодоления негативных влияний кризиса необходимо ускорить процессы импортозамещения и переориентации внутреннего спроса на потребление отечественной продукции. Все это должно происходить на фоне повышения финансовой дисциплины при балансировании доходов-расходов бюджета, снижения непроизводительных расходов и прочих мер повышения финансовой состоятельности государства.

В условиях кризиса основными целями его преодоления являются:

- сохранение социальной стабильности и недопущение социального взрыва;
- обеспечение занятости;
- привлечение ресурсов для поддержания критически важных отраслей экономики;
- социальная помощь населению, использование и распределение резервов;
- усиление мер по обеспечению общественного порядка и предупреждению экстремистских акций;
- управление информацией, обеспечивающее адекватное поведение людей;
- сохранение устойчивого функционирования систем жизнеобеспечения и других социально значимых объектов.

Экономические санкции против России направлены в первую очередь на ослабление оборонного потенциала страны путем запрета на доступ к высоким технологиям и перспективной элементной базе. Ограничение доступа к импортному высокотехнологичному оборудованию может оказать негативное влияние на:

- развитие космических систем связи и мониторинга;
- дальнейшее совершенствование автоматизированных систем управления;
- разработку многоцелевых беспилотных летательных аппаратов, универсальных робототехниче-

ских комплексов и дальнейшее совершенствование самолетов-амфибий.

Учитывая, что в предстоящий период особенно важную роль будут играть операции в космосе и киберпространстве, которые станут неотъемлемой частью вооруженной борьбы в наземной, морской и воздушной области, значение высокотехнологичных изделий в проектировании оборонной мощи существенно возрастает. В этих условиях чрезвычайно важно за счет мобилизации всех имеющихся в России научно-технических и производственных возможностей, использования кооперационных связей со странами Азиатско-Тихоокеанского региона обеспечить оборонный промышленный потенциал страны необходимым высокотехнологичным оборудованием и перспективной элементной базой в целях дальнейшего эффективного технического оснащения наших вооруженных сил и успешного завершения специальной военной операции на Украине. Представляется целесообразным также продолжить реализацию мегапроектов, направленных на удовлетворение жизненно важных потребностей государства и населения страны. Таким многоаспектным мегапроектом, имеющим общегосударственную значимость, может стать проект «Обустройство России», включающий в себя две базовые компоненты: новое освоение Сибири и Дальнего Востока и инфраструктурное переоснащение европейской части страны. Основные направления деятельности в рамках мегапроекта — развитие трансконтинентальной и локальной транспортной инфраструктуры, массовое строительство нового, насыщенного современными технологиями, но недорогого жилья, развитие добывающей и обрабатывающей промышленности, возрождение оборонно-промышленного комплекса как полигона для инноваций и т. п. Ключевым инновационным аспектом данного мегапроекта является разработка и внедрение новых технологий, позволяющих использовать региональные ресурсы в труднодоступных районах, строить там дороги и объекты инфраструктуры.

Осуществление такого мегапроекта совершенно необходимо не только для укрепления территориальной целостности России, но и для более активного торгово-экономического сотрудничества со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, куда сейчас «перемещается» глобальный капитал. Инициатором

и руководителем такого мегапроекта может быть только государство, а частный бизнес подключится по мере создания новых «центров роста».

В настоящее время Правительство Российской Федерации принимает энергичные меры по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности. Реализация этих мер должна обеспечить активизацию структурных изменений в российской экономике, стабилизацию работы системообразующих организаций в ключевых секторах экономики и достижение сбалансированности рынка труда, снижение уровня инфляции и смягчение последствий роста цен на социально значимые товары и услуги для населения с низким уровнем доходов, достижение положительных темпов роста и макроэкономической стабильности в среднесрочной перспективе. Предусмотрено льготное кредитование строительной отрасли, многих федеральных проектов, производства семян и племенного животноводства, получают поддержку туристическая отрасль, малый и средний бизнес. Федеральное Собрание Российской Федерации оперативно вносит поправки в законодательную базу страны, способствующие поддержанию экономической устойчивости и сохранению социальной стабильности.

Безусловно, практика преодоления кризисных явлений будет приводить к появлению новых идей, новых задач, новых направлений работы, так как антикризисное противоборство — процесс динамический. Главное в нем — обеспечить своевременное отслеживание происходящих событий и оперативную и эффективную реакцию на новые вызовы. Все это позволит значительно смягчить последствия экономической блокады России, не допустить массового снижения жизненного уровня наших сограждан.

## **2. Информационные угрозы и возможные направления парирования этих угроз**

Беспрецедентное развитие и распространение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) оказывают влияние на все сферы жизни. В настоящее время более 5 миллиардов человек являются пользователями сети Интернет. Фактически информационное пространство стало «параллельным измерением» и даже «состоянием» жизни об-

щества, которое отличается большей свободой, мобильностью, оперативностью, а подчас и меньшей ответственностью.

Технический прогресс порождает новые вызовы и угрозы индивидуальной, коллективной и национальной безопасности, которые по своим масштабам могут быть сопоставимы с угрозами от применения обычного оружия или даже оружия массового уничтожения, а их последствия представляются не менее разорительными и разрушительными.

Мы все являемся свидетелями того деструктивного влияния, которое ИКТ могут оказывать на нашу жизнь. Это наглядно продемонстрировали такие события, как «цветные революции» на постсоветском пространстве и «арабская весна» на Ближнем Востоке. Посредством Интернета велась активная пропаганда с целью свержения правящих режимов в ряде бывших советских республик и ближневосточных стран. Для этих целей использовались информационные сети, которые сделали распространение информации более широким, быстрым и лично направленным. Любой конфликт сопровождался продуманными и масштабными пропагандистскими акциями. Целенаправленные и многократно повторяемые в информационных сетях искаженные сведения или провокационные призывы быстро вызывают поддержку части общества, особенно в молодежной среде.

Успехи в создании информационно-коммуникационных технологий позволяют высокоразвитым странам мира вести полномасштабные агрессивные действия в информационной сфере. Основными задачами в них (информационных противоборствах) будут дезорганизация (нарушение) функционирования ключевых военных, промышленных, административных объектов и систем противника, а также информационно-психологическое воздействие на его военно-политическое руководство, вооруженные силы и население, прежде всего с использованием современных информационных технологий и средств.

В информационной сфере выделяются следующие формы противоборства: систематическое распространение в СМИ информационных акций лживого, пропагандистского характера, проведение психолого-информационных операций, информационные провокации, активизация различных ви-

дов киберпреступности и кибертерроризма. Данные формы противоборства отличаются по масштабам, целям и задачам, а также используемым способам, силам и средствам.

Основными их целями могут быть [8]:

- подрыв безопасности государства, общества и личности путем разрушения систем принятия решений и государственного управления;
- нарушение работы системы хозяйства и финансов, транспорта и связи;
- информационно-психологическое воздействие на население страны, создание атмосферы неуверенности, паники и страха;
- вывод из строя системы управления вооруженными силами, другими войсками и воинскими формированиями;
- защита собственной информационной инфраструктуры и ресурсов от информационной агрессии противника.

Основным видом борьбы являются информационные войны, в которых наибольшие усилия направляются не на физическое уничтожение вооруженных сил и критической инфраструктуры страны, а на разрушение информационного ресурса государства, системы управления, кардинального изменения социально-политической обстановки в стране.

Главными объектами информационной войны при этом являются информационная инфраструктура и ресурсы государства-противника (политические, экономические, идеологические и социальные институты; органы управления всех видов и уровней).

В последние годы в США формируется новый особый вид межгосударственного противоборства — стратегическая информационная война, которая в настоящее время ведется против нашей страны.

Наряду с экономическими санкциями и дипломатическими способами воздействия в ООН и других международных организациях одним из основных элементов этой информационной войны являются психологические операции с помощью средств массовой информации. В информационной войне США и их союзники будут стремиться подорвать уровень общественного согласия и доверия к органам государственной власти. Россию и ее

вооруженные силы они хотят втянуть в ненужные ей конфликты с соседними странами, заставить население возненавидеть собственное государство и в итоге устроить в стране цветную революцию, приведя к власти прозападных политиков, которые довели бы страну до полного подчинения Западу или до ее развала. Всему остальному миру Запад навязчиво транслирует негативный образ «тиранической» и «отсталой» России с целью максимально изолировать Россию политически и экономически.

Наибольшими возможностями для их проведения располагают информационные службы США и Великобритании, которые оснащены современными техническими средствами, позволяющими тиражировать и доставлять соответствующую информацию. Помимо собственных СМИ и специальных организаций в своей информационной борьбе с Россией эти страны в последние десятилетия активно используют как спонсируемые ими силы внутри России (несистемную оппозицию, русофобские СМИ), так и антироссийски настроенные элиты и СМИ некоторых соседних с Россией стран (Польша, Украины, Эстонии, Латвии, Литвы, Грузии). Все это в настоящее время осуществляется для поддержки тотального уничтожения жителей Юго-Востока Украины. С целью блокирования поступления объективной информации о злодеяниях украинских властей организована массовая террористическая охота на журналистов нашей страны.

Выгоды от внедрения в сознание русского народа прозападных русофобских идей вполне осязаемы и ощутимы. В девяностые годы Запад сумел извлечь из информационной войны против России и СССР следующую выгоду [9, 10]:

- уничтожение главного политического конкурента;
- согласие по всем внешнеполитическим вопросам;
- вход на огромный, беззащитный постсоветский рынок;
- устранение торгового конкурента на многих рынках планеты;
- поток умных и образованных мигрантов;
- одностороннее разоружение России;
- бесплатный доступ к природным ресурсам республик бывшего СССР;
- выплата финансовой дани.

Еще одним видом информационных угроз является массовое использование компьютеризованных наблюдательных систем. В ноябре 2002 г. мир узнал о новой, чрезвычайно амбициозной инфотехнологической программе Пентагона, получившей название «Тотальная информационная осведомленность» или кратко ТИА, от Total Information Awareness. Целью этой программы, запущенной в Агентстве передовых военных исследований (DARPA), виделось создание гигантской компьютерной системы для наблюдения за многими миллионами граждан США и других стран мира — для предотвращения, как объявлено, будущих террористических актов на этапе их подготовки. Под «наблюдением» здесь понимаются постоянные анализ и оценка данных из множества сведенных воедино информационных баз, правительственных и коммерческих, содержащих самые разные сведения о личной жизни граждан по всему миру.

Суть новой технологии не столько в отслеживании уже известных людей, догадывающихся, возможно, что за ними следят, сколько в выявлении «подозрительных» структур в поведении всех людей вообще. Иначе говоря, всякий заказ по кредитной карте, различная подписка на журнал или газету, любой выписанный рецепт на медикаменты, каждый веб-сайт, посещаемый в Интернете, любая электронная почта, входящая или исходящая, какой угодно взнос в банк или сьем денег, всевозможные запланированные поездки — все эти данные, фиксируемые в каких-то базах данных, становятся предметом пристального интереса спецслужб и объектом обработки для их специального аналитического инструментария.

Меры информационного противодействия включают несколько направлений действий, позволяющих достичь информационного превосходства над противником [11].

Первой составной частью является создание законодательной базы, обеспечивающей проведение эффективной политики по наращиванию информационных возможностей России во всех современных информационных технологиях. Второй составной частью может стать формирование системы мониторинга и информационного противодействия, которая будет выявлять и блокировать дезинформацию на всех этапах информационных дейст-

вий противника, включая физическое уничтожение носителей информации. Третьей составной частью должны стать мероприятия по защите информации, средств ее хранения, обработки, передачи и автоматизации этих процессов от воздействий противника (информационная защита), включающие действия по деблокированию информации (в том числе защиту носителей информации от физического уничтожения), необходимой для решения задач управления, и блокированию дезинформации, распространяемой и внедряемой в систему управления.

Интересы обеспечения информационного суверенитета России определяют необходимость наращивания информационных возможностей России во всех современных информационных технологиях. Однако массовое использование зарубежных комплектующих изделий и программных средств обуславливает в настоящее время высокий уровень уязвимости России в этой области.

### **3. Рекомендации по обеспечению готовности к защите населения и территорий в условиях агрессивных действий гибридного характера**

В течение последних 14 лет в результате системных агрессивных действий США и других стран НАТО вблизи границ Российской Федерации постоянно возникают крупномасштабные конфликты. В 2008 г. Грузия напала на Южную Осетию, на территории которой находились российские миротворцы. В 2014 г. на юго-востоке Украины возник военный конфликт с жителями Донбасса, который не прекращается до сих пор. В 2020 г. — армяно-азербайджанский конфликт из-за Нагорного Карабаха. В 2021 г. существенно осложнилась военно-политическая обстановка вблизи границ центральноазиатских республик из-за поспешного ухода войск НАТО из Афганистана. В настоящее время проводится специальная военная операция на Украине, которая вскрыла масштабную подготовку к применению против Российской Федерации ядерного оружия и возбудителей инфекционных болезней.

Финансово-экономическая блокада России странами Запада будет сказываться на устойчивости функционирования экономики и инфраструктуры государства и может снизить объемы бюджетного финансирования на ближайшие годы [12]. Стати-

стика свидетельствует, что в условиях экономии, в том числе и на выполнении требований техногенной безопасности, в ряде отраслей отечественной экономики, прежде всего в энергетике, на транспорте, в жилищно-коммунальном хозяйстве, сохранится повышенная аварийная опасность. Наиболее вероятной причиной возникновения ЧС будет продолжающееся старение основных фондов в этих отраслях. Прогнозные оценки на ближайшую перспективу [13] показывают, что без разработки и реализации комплекса превентивных мер по безопасному развитию производственных секторов экономики количество опасных объектов с близкими к предельным или полностью исчерпанными техническими и технологическими ресурсами будет расти на 10% ежегодно, что, в свою очередь, может привести к крупномасштабным чрезвычайным ситуациям.

Увеличатся частота и масштабы возникновения стихийных бедствий в связи с глобальным изменением климата [14]. Глобальное изменение климата может привести к учащению аномальных стихийных бедствий, возникновению крупных лесных и ландшафтных пожаров, увеличению количества природных и биолого-социальных ЧС. По данным Минприроды России в следующем десятилетии частота возникновения крупномасштабных ЧС природного характера увеличится в два раза, а ежегодный экономический ущерб составит от 30 до 60 млрд руб. [15].

В условиях существенного роста спектра угроз военного, экономического, информационного, техногенного, природного и биолого-социального характера, усиления террористических проявлений в Российской Федерации особое значение приобретает проблема обеспечения защищенности населения и территории страны на должном уровне. За годы в России создана достаточно эффективная система защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (РСЧС). В настоящее время РСЧС сформировалась в мобильную, хорошо организованную структуру, которая включает все необходимые органы управления, силы, ресурсы и средства по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и при соответствующем правовом и организационном обеспечении успешно решает задачи по защите и спасению людей от современных угроз

и вызовов. Руководство интегрированной системой на федеральном уровне осуществляет Правительство Российской Федерации, на региональном и муниципальном уровнях — высшие руководители органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления. Кроме того, в последние годы расширены полномочия органов государственной власти и местного самоуправления, которые в условиях ЧС могут объединить все имеющиеся на территории силы и средства для решения задач по защите и спасению и организаций в области защиты населения. Органы государственной власти субъектов Российской Федерации могут устанавливать дополнительные обязательные для исполнения гражданами и организациями правила и ограничения с учетом особенностей чрезвычайной ситуации.

Вместе с тем в современной ситуации, характеризующейся не только сохранением, но и возрастанием угроз природного и техногенного характера, особенно актуален вопрос поддержания готовности органов управления и сил РСЧС по защите населения и территорий в условиях агрессивных действий гибридного характера.

В соответствии с современными методическими подходами обеспечение высокой степени готовности органов управления и сил РСЧС к оперативному реагированию на самые различные чрезвычайные ситуации может быть достигнуто за счет [16]:

- комплексного подхода к планированию мероприятий по защите населения и территорий в рамках оценки всего спектра возможных опасностей и угроз с помощью современных информационных технологий;
- приведения в полную готовность систем централизованного оповещения и модернизации пунктов управления;
- принятия необходимых мер для выполнения основных способов защиты населения: эвакуации, укрытия в защитных сооружениях, использования индивидуальных технических и медицинских средств защиты;
- заблаговременной подготовки сил РСЧС для оперативного реагирования на весь спектр возможных угроз и опасностей;
- создания необходимых материально-технических запасов для жизнеобеспечения населения и ве-

дения аварийно-спасательных и других неотложных работ;

- обеспечение устойчивости функционирования объектов жизнеобеспечения, энергетики, промышленности и связи, организаций образования, здравоохранения, социального обслуживания;
- проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в целях повышения защищенности населения и увеличения возможностей органов управления и сил РСЧС.

Успехи, достигнутые в развитии цифровых технологий, позволяют решать проблемы комплексного подхода к планированию мероприятий по защите населения и создавать программно-математическое обеспечение, моделирующее сценарии развития различных чрезвычайных ситуаций и осуществляющее расчетно-аналитическое определение всего объема исходных данных для планирования мероприятий по защите населения, включая следующие характеристики [16]:

- масштабы последствий от возможных чрезвычайных ситуаций;
- величины социально-экономического ущерба от возможных чрезвычайных ситуаций, включая количество погибших, количество пострадавших и количество людей с нарушенными условиями жизнедеятельности;
- количественные показатели объемов выполнения задач по защите населения и ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- состав и численность сил для выполнения задач по предназначению;
- потребное количество материально-технических средств для выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В целях повышения готовности органов управления РСЧС необходимо завершить работы по приведению в готовность систем централизованного оповещения и модернизировать пункты управления. Дальнейшая модернизация и техническое оснащение пунктов управления должны осуществляться за счет внедрения технологий искусственного интеллекта и программ поддержки принятия решений, а также развертывания мультисервисной защищенной сети передачи и приема данных. Это создаст широкие возможности для использования коммуникационных средств, информационных тех-

нологий в целях создания более эффективных систем управления. Применение программно-аппаратных комплексов на базе высокоскоростных информационно-вычислительных технологий позволяет специалистам территориальных органов управления в считанные минуты проанализировать поступающую с мест информацию, дать прогноз складывающейся обстановки и предложить порядок действий по ликвидации ЧС.

В настоящее время особую значимость приобрели чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера, а также возможность скрытых диверсионных действий с применением возбудителей инфекционных болезней или компонентов химического оружия. В связи с этим должны быть повышены возможности сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны и защиты населения по осуществлению функций наблюдения и контроля за химической и биологической обстановкой на территории Российской Федерации за счет оснащения учреждений сети современными средствами экспресс-обнаружения особо опасных химических веществ и возбудителей инфекционных болезней.

В целях принятия необходимых мер для выполнения основных способов защиты населения особое внимание необходимо уделить организации планирования и подготовке к проведению эвакуации населения, с учетом возможных агрессивных действий гибридного характера. При планировании эвакуационных мероприятий необходимо предусматривать возможность проведения многовариантных способов эвакуации населения, обеспечивающих реально обоснованные сроки эвакуации в безопасные районы, а также учитывать опыт проведения эвакуации в современных вооруженных конфликтах, в которых в первую очередь эвакуируют детей, женщин и пожилых людей, и те реальные изменения, которые произошли в жизни граждан: увеличение количества личного транспорта и загородного жилого строительства.

Назрело время использования инновационных решений для укрытия населения в сооружениях подземного пространства городов, типа метрополитенов, подвалов, переходов, гаражей и т. д. Как показал опыт последних прошедших войн, населению приходится во время воздушных налетов укрываться

по месту жительства и работы. Для этого требуется создавать возможности для укрытия значительно большего количества городских жителей. В этих целях возможно использование всех заглубленных капитальных сооружений для укрытия населения. В связи с этим представляется целесообразным подготовить типовые проекты приспособления помещений подземного пространства городов для укрытия населения.

Для организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне, в качестве защитных сооружений могут быть использованы сооружения блок-модульного типа полной заводской готовности — «Куб-М». Они относятся к быстровозводимым средствам коллективной защиты и могут размещаться основными видами транспорта для укрытия наибольшей работающей смены.

Обеспечению СИЗ подлежат население, проживающее на территориях в пределах границ зон возможного радиоактивного и химического загрязнения (заражения), устанавливаемых вокруг радиационно, ядерно- и химически опасных объектов. В целях своевременного использования СИЗ целесообразно либо приблизить объекты хранения СИЗ к местам проживания населения, либо предоставить право руководителям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций разрешать выдачу СИЗ населению на ответственное хранение по месту жительства при условии обеспечения их сохранности.

Необходимо также по возможности обновить запасы средств индивидуальной защиты на более новое поколение, имеющее лучшие защитные характеристики, меньшие габариты и обеспечивающее простоту и удобство пользования.

Заблаговременная подготовка сил РСЧС должна системно проводиться в ходе обучения, различных тренировок и учений. Легенда и замысел учений должны разрабатываться с учетом специфики каждого региона. Силы РСЧС могут участвовать в ликвидации условных чрезвычайных ситуаций на объектах энергетики, промышленности и связи, жизнеобеспечения, транспортной, логистической и социальной инфраструктуры, среди которых могут быть нефтеперерабатывающие предприятия, предприятия химической промышленности, а также

объекты, в производственном процессе которых используются или хранятся опасные химические вещества. В ходе учений особое внимание уделить отработке вопросов эвакуации населения, инженерной, радиационной, химической, биологической и медицинской защите, а также слаженности, четким действиям и совместному взаимодействию сил при ликвидации условных ЧС и пожаров.

Необходимо также обновить материально-технические запасы для жизнеобеспечения населения и ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ с учетом опыта проведения гуманитарных операций и обеспечения пострадавших в ходе проведения специальной военной операции на Украине. Номенклатура запасов материальных средств должна определяться исходя из величин вероятного ущерба объектам экономики и инфраструктуры от прогнозируемых чрезвычайных ситуаций, природных, экономических и иных особенностей территорий, условий размещения организаций и других исходных данных, принятых для разработки планов гражданской обороны и защиты населения.

Обеспечение устойчивости функционирования различных объектов защиты достигается путем планирования и организации следующих мероприятий [17]:

- повышение физической стойкости основных элементов объекта;
- подготовка к проведению аварийно-восстановительных работ;
- использование систем наблюдения и оповещения о попытках нападения.

В качестве типовых мер физической защиты рекомендуются резервирование систем, важных для безопасности, установка их на таком расстоянии друг от друга, чтобы нельзя было поразить все одновременно, обеспечение надежными средствами пожаротушения, принятие других технических и организационных мер по защите от вторичного эффекта при ударе летящих предметов (устройство защитных преград и др.).

Быстрое восстановление объекта возможно при сохранении разработанных проектов, строительной и технической документации: планов, схем, инструкций, технических условий, руководств по эксплуатации и ремонту зданий и сооружений, технологических и энергетических линий, агрегатов,

оборудования, приборов и др. Необходимо также предусмотреть подготовку ремонтно-восстановительных бригад.

Успехи в развитии оптико-электронной техники позволяют в настоящее время устанавливать на объектах эффективные системы наблюдения и оповещения о попытках нападения. Наряду со средствами видеонаблюдения могут быть использованы пассивные радиолокаторы, которые обеспечивают круглосуточный, всепогодный оперативный контроль охраняемых периметров и территорий объектов, имеют невысокую стоимость и не требуют разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов.

Активно должна развиваться система научных исследований. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ целесообразно направить на [18]:

- повышение технологических и мобильных (аэромобильных) возможностей сил при выполнении всего спектра задач по защите и спасению населения;
- повышение автономности проведения аварийно-спасательных работ;
- достижение равнопрочной защиты от воздействия опасных поражающих факторов на человека и на инфраструктуру в процессе выполнения поставленных задач;
- оснащение пожарно-спасательных формирований многофункциональными мобильными пожарно-спасательными и аварийно-спасательными комплексами, комплектами аварийно-спасательного инструмента различных принципов действия, робототехническими средствами, техническими средствами разведки и поиска пострадавших, отвечающими современным требованиям;
- оснащение авиаспасательных сил современной авиационной техникой и авиационно-спасательными технологиями;
- оснащение водоспасательных формирований быстроходными судами.

## Заключение

Угрозы социально-экономического характера могут сказываться на:

- темпах социально-экономического развития страны;

- динамике изменения объемов производства;
- устойчивости финансовых и производственных секторов экономики;
- состоянии общественного согласия и доверия к органам государственной власти;
- уровне безработицы, социальном расслоении общества;
- увеличении террористических и других криминальных действий.

Информационные угрозы могут быть сопоставимы с угрозами от применения обычного оружия или даже оружия массового уничтожения, а их последствия представляются не менее разорительными и разрушительными.

В условиях существенного роста спектра угроз военного, экономического, информационного, техногенного, природного и биолого-социального характера, усиления террористических проявлений в Российской Федерации особое значение приобретает проблема обеспечения защищенности населения и территории страны на должном уровне.

Основными направлениями деятельности по парированию угроз гибридного характера в условиях агрессивных действий коллективного Запада могут стать следующие.

1. Формирование территориальных систем антикризисного управления, готовых к оперативному реагированию на возможные кризисные явления.
2. Организация системы мониторинга социально-экономической обстановки в регионах при угрозе развития экономического кризиса. При этом информационной основой мониторинга должна служить не только статистическая информация, но и данные периодических социологических опросов на местах.
3. Поддержание готовности сил и средств РСЧС к реагированию на территориях, где расположены критически важные и потенциально опасные объекты.
4. Усиление надзора и контроля за предприятиями с высоким уровнем износа основных производственных фондов, вблизи которых проживает значительное количество населения.
5. Разработка и реализация программ повышения занятости безработного населения за счет привлечения их к работам, направленным на преодоление последствий кризисных явлений.

6. Повышение приоритетности мероприятий по информационному противодействию агрессивным действиям в информационной сфере и своевременному оповещению населения о возможных атаках вооруженных сил Украины.

7. Подготовка сил и служб РСЧС и социальной поддержки к согласованным действиям по оказанию гуманитарной помощи пострадавшему населению.

8. Подготовка к эвакуационному обеспечению населения, проживающего вблизи границы с Украиной.

Необходимо поощрять и поддерживать работу по дальнейшему развитию сотрудничества в экономической и торговой сферах со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, при этом расчеты за торгово-экономическую деятельность необходимо осуществлять в национальных валютах сотрудничающих стран.

## Литература [References]

1. Управление экономикой в экстремальных условиях, сборник научных трудов Института макроэкономических исследований Минэкономразвития / Под общ. ред. К. П. Самсонова. М.: ФБНУ «ИМЭИ», 2014. № 2. 256 с. [Economic management in extreme conditions, collection of scientific papers of the Institute of Macroeconomic Research of the Ministry of Economic Development / Under the general editorship of K. P. Samsonov. M.: FBNU "IMEI", 2014. No. 2. 256 p., (In Russ.)]
2. Стратегический глобальный прогноз 2030: Расширенный вариант / Ф. Г. Войтоловский, Н. В. Загладин, Н. А. Косолапов [и др.]; ИМЭМО РАН; Под редакцией А. А. Дынкина. М.: МАГИСТР, 2011. 480 с. [Strategic global forecast 2030: Expanded version / F. G. Voitlovsky, N. V. Zagladin, N. A. Kosolapov [and others]; IMEMO RAN; ed. by A. A. Dynkin. M.: MASTER, 2011. 480 p., (In Russ.)]
3. Доронина О. Д. Стратегия ООН для устойчивого развития в условиях глобализации / О. Д. Доронина, О. Л. Кузнецов, Ю. А. Рахманин; Под ред. Н. Ф. Измерова; РАЕН, ПАМН. М.: РАЕН. 2005. 247 с. [Doronina O. D. UN Strategy for Sustainable Development in Globalization / O. D. Doronina, O. L. Kuznetsov, Yu. A. Rakhmanin; ed. N. F. Meremetov; Grew up. Acad. natures. sciences, Ros. Acad. Medical. Sciences. — M.: Ros. Acad. natures. sciences, 2005. 247 p., (In Russ.)]

4. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: Монография / Р.Х. Цаликов, В.А. Акимов, К.А. Козлов. М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009 (М.: ООО «КУНА»). 463 с. [Assessment of natural, technogenic and ecological safety of Russia: Monograph / R. H. Tsalikov, V. A. Akimov, K. A. Kozlov. M.: FSU VNIИ GOChS (FC), 2009 (M.: LLC "KUNA"). 463 p., (In Russ.)]
5. Порфирьев Б.Н. Чрезвычайные ситуации и экономическое развитие: мир и современная Россия. Сборник материалов Восьмой Всероссийской конференции «Стратегические риски чрезвычайных ситуаций: оценка и прогноз». М.: «Триада.ЛТД». 2003. 400 с. [Porfiriev B. N. Emergency situations and economic development: the world and modern Russia. Collection of materials of the Eighth All-Russian Conference "Strategic risks of emergency situations: assessment and forecast". M.: LLC "Triada-LTD". 2003. 400 p., (In Russ.)]
6. Есипов В.Е., Маховикова Г.А. Ценообразование на финансовом рынке. СПб.: ПИТЕР, 2001. 176 с. [Esipov V. E., Makhovikova G. A. Pricing in the financial market. St. Petersburg: PETER, 2001. 176 p., (In Russ.)]
7. Быков А.А. Статистический анализ урегулирования убытков по программам имущественного страхования: рекомендации для страхователей и риск-менеджеров крупных компаний. М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2014. 242 с. [Bykov A. A. Statistical analysis of the settlement of losses under property insurance programs: recommendations for insurers and risk managers of large companies. M.: Gazprom VNIIGAZ, 2014. 242 p., (In Russ.)]
8. Информационная война и Россия / И.Н. Панарин. М.: Мир безопасности, 2000. 159 с. [Information War and Russia / I. N. Panarin M.: The World of Security. 2000. 159 p., (In Russ.)]
9. Лепский В.Е. Информационно-психологическая безопасность субъектов дипломатической деятельности // Дипломатический ежегодник-2002. Сборник статей. М.: Научная книга, 2003. С. 233—248. [Lepsky V. E. Information and psychological security of subjects of diplomatic activity // Diplomatic yearbook-2002. Collection of articles. M.: Scientific book, 2003. P. 233—248, (In Russ.)]
10. Крысько В. Секреты психологической войны: (Цели, задачи, методы, формы, опыт) / Владимир Крысько; Под общ. ред. А.Е. Тараса. Минск: Харвест, 1999. 446 с. [Krysko V. Secrets of psychological warfare: (Goals, tasks, methods, forms, experience) / Vladimir Krysko; Under the general. ed. A. E. Taras. Minsk: Harvest, 1999. 446 p., (In Russ.)]
11. Мишин Е.Т. Современные средства и системы обеспечения информационного противодействия. М., 2018. [Mishin E. T. Modern means and systems for ensuring information counteraction. M., 2018, (In Russ.)]
12. Войны XXI века: теоретический труд. М.: Военная академия Генерального штаба ВС РФ. 2000. [Wars of the XXI century: theoretical work. M.: Military Academy of the General Staff of the Armed Forces of the Russian Federation, 2000, (In Russ.)]
13. XXI век — вызовы и угрозы / В.А. Акимов, В.А. Владимиров, В.П. Малышев [и др.]; Под общей редакцией В.А. Владимирова. М.: Ин-октаво, 2005. 304 с. [XXI century — challenges and threats. / V. A. Akimov, V. A. Vladimirov, V. P. Malyshev [et. al]; Under the general editorship of V. A. Vladimirov. M.: In-octavo, 2005. 304 p., (In Russ.)]
14. Осипов В.И., Шойгу С.К. и др. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации (Электронная версия). М.: «Феория», 2011. [Osipov V. I., Shoigu S. K. and others. Atlas of natural and man-made hazards and emergency risks in the Russian Federation (Electronic version). M.: Publishing House "Feoria", 2011, (In Russ.)]
15. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 г.». М.: МЧС России, 2021. [State report "On the state of protection of the population and territory of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2021". M.: EMERCOM of Russia, 2021, (In Russ.)]
16. Перспективы развития единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций / С.Н. Азанов, А.В. Лебедев, В.П. Малышев, Э.А. Семикин; Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2021. 196 с. [Prospects for the development of a unified state system for the prevention and elimination of emergencies / S. N. Azanov, A. V. Lebedev, V. P. Malyshev, E. A. Semikin; All-Russian

Research Institute for Civil Defense and Emergencies of the Russian Emergencies Ministry. М.: All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies of the Russian Emergencies Ministry, 2021. 196 p., (In Russ.)]

17. Методические основы обеспечения защищенности критически важных и потенциально опасных объектов / С.Л. Диденко, Э.Я. Богатырев, В.П. Малышев [и др.]. М.: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2019. 290 с. [Methodological basics of ensuring the protection of critical and potentially dangerous objects / S.L. Didenko, E. Ya. Bogatyrev, V.P. Malyshev [et al]. М.: All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies of the Russian Emergencies Ministry, 2019. 290 p., (In Russ.)]
18. Владимиров В. А., Малышев В. П., Фалеев М. И. Основы стратегического планирования в области гражданской

обороны и защиты населения. МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), МЧС России, 2018. [Vladimirov V. A., Malyshev V. P., Faleev M. I., Fundamentals of strategic planning in the field of civil defense and protection of the population. EMERCOM of Russia. М.: FSBI VNIИ GOCHS (FC), EMERCOM of Russia, 2018, (In Russ.)]

## Сведения об авторе

**Малышев Владлен Платонович:** доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, главный научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России

Количество публикаций: более 316

Область научных интересов: проблемы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях

*Контактная информация:*

Адрес: 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

---

Статья поступила в редакцию: 28.04.2022  
Одобрена после рецензирования: 12.05.2022  
Принята к публикации: 13.05.2022  
Дата публикации: 30.06.2022

*The article was submitted: 28.04.2022  
Approved after reviewing: 12.05.2022  
Accepted for publication: 13.05.2022  
Date of publication: 30.06.2022*

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-60-73>

ISSN 1812-5220  
© Проблемы анализа риска, 2022

# Global Food Security and Fundamental Role of Fertilizer

## Part 1. Global Food Security and Fertilizer Production<sup>1</sup>

Vladimir N. Bashkin\*,

Andrey O. Alekseev,

Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences, Institutskaya str., 2, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia

### Abstract

It is shown that in order to ensure food security on a global scale, it is necessary to focus on the interaction of genetics × environment × management (G × E × M), where management means, first of all, the use of a sufficient amount of mineral fertilizers in precision agriculture. This opens up the potential to feed 9 billion people. The current state of production and application of mineral fertilizers is described, and it is shown that at the same time it is necessary to invest in methane chemistry. The possible role of RES in fertilizer production is also considered. The article presents data showing that the increase in actual yield depends on mineral fertilizers, in the production of which it is necessary to use methane — a source of carbon dioxide and hydrogen, as well as an energy source.

**Keywords:** food security; mineral fertilizers; investments; production; methane; RES.

**For citation:** Bashkin V.N., Alekseev A.O. Global food security and fundamental role of fertilizer. Part 1. Global food security and fertilizer production // Issues of Risk Analysis. 2022;19(3):60-73, (In English), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-60-73>

**The authors declare no conflict of interest.**

<sup>1</sup> The given researches were supported by Ministry of Science of the Russian Federation, topic “Biogeochemical processes of transformation of mineral and organic matter in soils at various stages of evolution of the biosphere and technosphere”, No. (121041500050-3).

# Глобальная продовольственная безопасность и основополагающая роль удобрений

## Часть 1. Глобальная продовольственная безопасность и производство удобрений<sup>2</sup>

**Башкин В.Н.\*,**  
**Алексеев А.О.,**

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН,  
142290, Россия,  
Московская обл., г. Пущино,  
ул. Институтская, д. 2

### Аннотация

Показано, что для обеспечения продовольственной безопасности в глобальном масштабе необходимо сосредоточиться на взаимодействии генетики × environment × management ( $G \times E \times M$ ), где управление означает, прежде всего, использование достаточного количества минеральных удобрений в прецизионном сельском хозяйстве. Это открывает возможности прокормить 9 миллиардов человек. Описано текущее состояние производства и внесения минеральных удобрений и показано, что при этом необходимо инвестировать в химию метана. Рассматривается также возможная роль ВИЭ в производстве удобрений. В статье представлены данные, показывающие, что увеличение фактической урожайности зависит от минеральных удобрений, при производстве которых необходимо использовать метан — источник углекислого газа и водорода, а также источник энергии.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; минеральные удобрения; инвестиции; производство; метан; ВИЭ.

Для цитирования: Башкин В.Н., Алексеев А.О. Глобальная продовольственная безопасность и основополагающая роль удобрений. Часть 1. Глобальная продовольственная безопасность и производство удобрений // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 60—73, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-60-73>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Contents

Introduction

1. Global food security

2. Global and regional fertilizer production

3. Global and regional fluxes of methane as source of methane chemistry and energy

Conclusion

References

<sup>2</sup> Данные исследования были поддержаны Министерством науки Российской Федерации, тема «Биогеохимические процессы трансформации минерального и органического вещества в почвах на различных стадиях эволюции биосферы и техносферы», № (121041500050-3).

## Introduction

Ensuring global food security is now of paramount importance. So, in 2020, the number of people suffering from malnutrition continued to grow. In 2020, between 720 and 811 million people in the world faced hunger. Taking into account the middle of this range (768 million), 118 million more people faced hunger in 2020 than in 2019, or as many as 161 million, taking into account the upper limit of the range [1].

At the same time, it is important to consider the factors determining the latest trends in this area. Conflicts, climate variability and extreme events, as well as the economic downturn, which is exacerbated by the COVID-19 pandemic, predetermine the growth of hunger and slow progress even in reducing various forms of malnutrition. Their negative impact is further exacerbated by the high and persistent level of global inequality. In addition, millions of people around the world face threats to food security and various forms of malnutrition because they cannot afford the costs of a healthy diet. These main factors are unique, but not mutually exclusive, because they interact to the detriment of food security and nutrition, creating multiple, aggravating consequences.

For example, conflicts and, above all, a variety of unilateral economic sanctions negatively affect almost all aspects of the food system, from production, harvesting, processing and transportation to the supply of raw materials, financing, marketing and consumption. Direct impacts may include the destruction of agricultural assets and livelihoods, as well as severely disrupt and restrict trade and the movement of goods and services, which will negatively affect the availability and prices of food, including foodstuffs. So, at present, there is already a significant increase in prices for wheat grain due to its short supply to the world market.

Currently, in addition to Russia, Canada, the USA, France, Australia, Ukraine, Argentina, Romania and some other countries supply food grains to the world market. At the same time, it can be expected that this season the production of food raw materials in these countries will decrease due to a shortage and an increase in prices for fertilizers, energy carriers and logistics.

Similarly, climate variability and extreme events have multiple and aggravating impacts on food systems. They negatively affect agricultural productivity and also affect food imports as countries try to compensate for the loss of domestic production. Climate-related natural

disasters can lead to significant consequences along the entire food value chain with negative consequences for the growth of the food sector, as well as for the food and non-food agricultural industry.

On the other hand, it is global and regional economic downturns that primarily affect food systems, having a negative impact on people's access to food, including the availability of healthy food, as they lead to increased unemployment and lower wages and incomes. This is the case regardless of whether they are caused by market fluctuations, trade wars, political unrest, unilateral sanctions, or a global pandemic such as COVID-19.

Poverty and inequality are the most important underlying structural factors that reinforce the negative impact of the main driving forces that determine the decline in food security. Their impact is felt in all food systems, which ultimately affects the availability of healthy food, as well as food security and food availability.

In addition to the direct impact of poverty and inequality on food systems, these major global drivers and underlying structural factors weaken food security and nutrition due to interrelated and cyclical impacts on other systems, including environmental and health systems.

In this regard, the question arises: "What needs to be done to transform or simply preserve food systems in order to ensure global food security, improve food and affordable healthy nutrition?", and also: "What is the role of other industries in ensuring global food security?"

Therefore, the purpose of the 1st part of review is to consider current trends in the global market for the production and use of fertilizers both on a global and regional scale, with an emphasis on force majeure circumstances that have developed in the first months of 2022. The state of the food market and its supplies in various economic regions of the planet will also be considered. The role of mineral fertilizers in food security will be characterized. The role of various energy sources (methane, RES) in fertilizer production are also will be considered.

## 1. Global food security

There are six ways to eliminate the main factors determining the latest trends in food security and nutrition. These include: 1) integration of humanitarian, development and world order policies in conflict-affected areas; 2) increasing resilience to climate change in all food systems; 3) increasing resilience of various systems most

vulnerable to economic adversity; 4) intervening in food supply chains to reduce the cost of nutritious products; 5) combating poverty and structural inequality, ensuring that activities are focused on the interests of the poor and include everyone; and 6) strengthening the food environment and changing consumer behavior to promote a diet with a positive impact on human health and the environment [1].

Since many countries are subject to the simultaneous influence of various factors, it is necessary to consider several ways to achieve the set goals for ensuring food security. In some cases, different solutions must be applied simultaneously, which will require consistency between them to ensure the effectiveness of their implementation. Thus, integrated portfolios of strategies, investments and legislation play a central role in ensuring the transformation of food systems.

In conflict situations, the integrity of food systems is often severely disrupted, making it difficult for people to access food. Deep economic crises can occur where the root causes of conflict situations are related to competition for natural resources, including productive lands, forests, fisheries and water resources. It is essential that policies, investments and actions aimed at immediately reducing food security and malnutrition are implemented simultaneously with measures aimed at reducing the level of conflict, and are consistent with long-term socio-economic development and world order efforts.

How food is produced and natural resources are used can be of great importance for ensuring the sustainability of climate systems both now and in the future. This is important not only because climate phenomena affect food systems, but also because food systems themselves affect the state of the environment and are the driving force behind climate change. Central to these efforts are priorities for the protection of nature, the sustainable management of existing food production and supply systems, as well as the restoration and rehabilitation of the natural environment.

Economic and social policies, legislation and governance structures should be developed well before the economic downturn to counteract the effects of adverse economic cycles when they occur and to support access to food, especially for the most vulnerable groups of the population, including women and children. In the near future, they should include social protection mechanisms and primary health care.

Interventions in food supply chains are needed to increase the availability of safe and high-calorie foods and reduce their cost, primarily as a means of increasing the availability of healthy food. This requires a coherent set of policies, investments and legislation from production to consumption aimed at improving efficiency and reducing food losses and waste to help achieve these goals.

The empowerment of poor and vulnerable groups, often small farmers with limited access to resources or those living in remote areas, as well as the empowerment of women, children and youth, i.e. the most vulnerable groups of the population, represent an important lever for transformation and necessary changes. Empowerment measures include increased access to productive resources, including access to natural resources, agricultural resources and technology, financial resources, as well as knowledge and education. Other empowerment measures involve strengthening organizational skills and, importantly, access to digital technologies and communications.

Effective and efficient implementation of strategy and investment portfolios requires the creation of an enabling environment for governance mechanisms and institutions that facilitate consultations between sectors and key stakeholders. Increasing the availability of technologies, data and innovative solutions is the key to accelerating the transformation of food systems, while minimizing the consequences of possible trade-offs as a result of the transformation process [2—11]. The most important factor in this is the preservation and increase of soil fertility, primarily through the use of mineral fertilizers [12—14].

In this regard, it is necessary to consider the role of mineral fertilizers in solving the problem of food security, as well as to assess the contribution of individual countries to these investment decisions.

## **2. Global and regional fertilizer production**

### **2.1. Global production and demand for mineral fertilizers**

Based on the data [15], both the global needs for mineral fertilizers and the possibilities of the global industry in their supply were assessed.

Forecasts of global capacities for the production of ammonia, phosphoric acid and potash fertilizers until 2022 are presented in Table 1.

**Table 1. Global ammonia, phosphoric acid and potassium production potential, 2016—2022 (thousand tons)**

Таблица 1. Мировой потенциал производства аммиака, фосфорной кислоты и калия, 2016—2022 гг. (тыс. тонн)

| Year   | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ammonia, N                                     | 180 496 | 184 558 | 186 974 | 189 523 | 187 354 | 188 908 | 190 397 |
| Phosphoric acid, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 57 295  | 60 224  | 61 464  | 62 357  | 62 612  | 63 552  | 63 702  |
| Potassium, K <sub>2</sub> O                    | 54 638  | 58 455  | 61 951  | 62 055  | 63 467  | 63 513  | 64 553  |
| Total  | 292 429 | 303 237 | 310 389 | 313 935 | 313 433 | 315 973 | 318 652 |

**Table 2. Global supplies of ammonia, phosphoric acid and potassium, 2016—2022 (thousand tons)**

Таблица 2. Мировые поставки аммиака, фосфорной кислоты и калия, 2016—2022 гг. (тыс. тонн)

| Year   | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ammonia, N                                     | 153 646 | 155 253 | 157 819 | 161 504 | 160 492 | 161 572 | 163 219 |
| Phosphoric acid, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 46 308  | 47 564  | 48 620  | 49 510  | 50 520  | 51 520  | 52 066  |
| Potassium, K <sub>2</sub> O                    | 44 177  | 46 284  | 49 422  | 51 373  | 52 752  | 53 664  | 54 197  |
| Total  | 244 131 | 249 101 | 255 861 | 262 387 | 263 764 | 266 756 | 269 482 |

**Table 3. Global demand for nitrogen, phosphoric acid and potassium for fertilizer production, 2016—2022 (thousand tons)**

Таблица 3. Мировой спрос на азот, фосфорную кислоту и калий для производства удобрений, 2016—2022 гг. (тыс. тонн)

| Year   | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ammonia, N                                     | 105 148 | 105 050 | 105 893 | 107 424 | 108 744 | 110 193 | 111 591 |
| Phosphoric acid, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 44 481  | 45 152  | 45 902  | 46 587  | 47 402  | 48 264  | 49 096  |
| Potassium, K <sub>2</sub> O                    | 35 434  | 36 349  | 37 171  | 37 971  | 38 711  | 39 473  | 40 232  |
| Total  | 185 063 | 186 551 | 188 966 | 191 981 | 194 857 | 197 930 | 200 919 |

Estimates and forecast of global supply are presented in Table 2.

At the same time, to assess the role of mineral fertilizers in solving food security, it is important to know the global demand for fertilizers. Forecasts of global demand for nitrogen, phosphorus and potassium for use in fertilizers until 2022 are presented in Table 3.

At the same time, it should not be forgotten that the chemical compounds in question are used not only for the production of mineral fertilizers, but also for a number of other industries, for example, in the food or construction industry. These other needs are shown in Table 4.

Based on these data, it is possible to consider the balance of supply and demand on a global scale. At the same time, the potential balance of nitrogen, phosphorus and potassium is calculated as the maximum achievable production (supply) minus total demand (including fertilizers and other uses):

Potential balance = supply – (fertilizer use + demand for other uses), where the supply of each nutrient relates to:

- ammonia, for the production of nitrogen fertilizers;
- phosphoric acid for the production of phosphoric fertilizers;
- potassium oxide, for the production of potash fertilizers.

**Table 4. Global demand for nitrogen, phosphorus (based on phosphoric acid) and potassium for other purposes, 2016—2022 (thousand tons)***Таблица 4. Глобальный спрос на азот, фосфор (на основе фосфорной кислоты) и калий для других целей, 2016—2022 гг. (тыс. тонн)*

| Year   | 2015   | 2016   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ammonia, N                                     | 36 930 | 37 663 | 38 320 | 38 965 | 39 569 | 40 127 | 40 660 |
| Phosphoric acid, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 6 444  | 6 677  | 7 036  | 7 170  | 7 291  | 7 482  | 7 734  |
| Potassium, K <sub>2</sub> O                    | 5 572  | 5 752  | 5 876  | 5 993  | 6 112  | 6 237  | 6 363  |
| Total  | 48 946 | 50 092 | 51 232 | 52 128 | 52 972 | 53 846 | 54 757 |

**Table 5. Global nitrogen, phosphorus and potassium balance, including forecast, 2016—2022 (thousand tons)***Таблица 5. Мировой баланс азота, фосфора и калия, с учетом прогноза, 2016—2022 гг. (тыс. тонн)*

| Year   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ammonia, N                                     | 11 568 | 12 540 | 13 606 | 15 115 | 12 179 | 11 252 | 10 968 |
| Phosphoric acid, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 728    | 1 223  | 1 217  | 1 191  | 1 231  | 1 238  | 771    |
| Potassium, K <sub>2</sub> O                    | 3 171  | 4 183  | 6 375  | 7 409  | 7 929  | 7 954  | 7 602  |
| Total  | 15 467 | 17 946 | 21 197 | 23 716 | 21 339 | 20 445 | 19 341 |

Unforeseen factors, such as shortage of raw materials and/or resources, logistics problems, unplanned stoppage for technical reasons, natural disasters (for example, earthquakes, flooding of mines), are not taken into account in the balance sheet. Demand forecasts are based on agronomic considerations (e.g. acreage and fertilizer application rate), market feedback, industry association estimates, growth models, econometric models, and expert judgments.

Estimates, including forecasts, of potential global nitrogen, phosphorus and potassium balances for the period up to 2022 are presented in Table 5. It can be seen that both estimates for 2016—2021 and the forecast for 2022 show positive balance results. This indicates that the global fertilizer industry is able to meet the needs of global agriculture in the most important resource for growing crops and ensuring food security.

At the same time, a natural question arises: “What, then, is the cause of the growing food crisis?” To do this, we will consider technological schemes for the production of mineral fertilizers and, above all, nitrogen and complex fertilizers.

## 2.2. Production of nitrogen (urea) and complex (NP + meso- and micro) fertilizers: chemical technologies

Nitrogen fertilizers primarily include urea and ammonium nitrate, complex fertilizers include diammonium phosphate (diammophos) and various types of fertilizers with the inclusion of 3 main nutrients (nitrogen, phosphorus and potassium, as well as various mixtures with sulfur, calcium, magnesium, zinc, copper and other trace elements). In all cases, the starting product for the production of nitrogen fertilizers is ammonia.

### Urea production

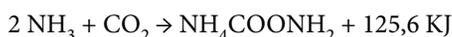
At several stages of transformation, natural gas, essentially methane, is upgraded in combination with nitrogen from the air to form nitrogen fertilizers. 80% of the gas is used as a raw material for fertilizers, and 20% is used for heating the process and generating electricity [16].

Russia produces carbamide of two brands — A and B. Carbamide of the A brand is intended for use in industry in the production of plastics, resins, adhesives. Urea grade B is used in agriculture as a mineral nitrogen fertilizer under the brand urea. Carbamide is a type of fertilizer, which is

the most concentrated of nitrogen fertilizers, the nitrogen content in it is 46.3%. The specific weight of carbamide in the production of nitrogen fertilizers in Russia is 29—32%.

Currently, of all the known methods for producing urea, the process of synthesis of urea from ammonia and carbon dioxide has received industrial significance according to the method developed in 1868 by the Russian chemist A.I. Bazarov. For the first time on an industrial scale, direct synthesis of carbamide was carried out only in 1920 by I. G. Farbenindustri (Germany).

The technological scheme of urea production, namely the synthesis and distillation stage of one of the modern productions, assumes that the main apparatus of the synthesis stage of urea production is a synthesis column, into the lower part of which carbon dioxide and a mixture of ammonia with ammonium carbamate are supplied from the injector [16]. Liquid ammonia from high-pressure pumps is supplied to the injector as a working flow. In the synthesis column at a pressure of 14.9—15.4 MPa and a temperature of 180—189°C, the synthesis proceeds in two stages: the stage of formation of ammonium carbamate, described below by the equation



and the dehydration stage of ammonium carbamate



The heat released at the first stage of ammonium carbamate formation is partially used at the second stage of ammonium carbamate dehydration.

In addition, the production of ammonia requires hydrogen  $\text{H}_2$  (the Haber process, in the catalytic reaction of nitrogen  $\text{N}_2$  and  $\text{H}_2$ ). At the same time, all methods of hydrogen production, including water electrolysis, except for hydrocarbon reforming, are absolutely economically unprofitable on the scale of large-scale production, and therefore the main method of hydrogen production, during which carbon dioxide used in the above reactions is released, is steam reforming of methane: at a temperature of 700—1100 °C and a pressure of 3—25 bar, in the presence of a catalyst, water vapor reacts with methane with the release of synthesis gas (the process is endothermic, it goes with the absorption of heat):



Therefore, this process is used in the production of mineral fertilizers [17].

### 2.3. Investments in methane chemistry and production of nitrogen fertilizers

The largest branch of methane chemistry is ammonia and its remediation. In Russia, ammonia ranks first in terms of production among the products of methane chemistry (17.8 million tons), several times ahead of methanol (4.4 million tons). Ammonia production will increase by 15% by 2030 and 30% by 2050 compared to the present [18]. The increase in ammonia production will be mainly due to the planned increase in demand for nitrogen fertilizers in developing countries.

The ammonia industry shows resistance to financial and economic changes. According to Argus data for 2020, the market of mineral fertilizers with the beginning of the pandemic not only did not experience noticeable shocks, but on the contrary, actively developed. Thus, in January — October, Russian producers increased shipments of the main types of mineral fertilizers to the domestic market by 11.5%, to 8.2 million tons, for export — by 2%, to 27.5 million tons [18].

It is important to note that among the key projects of the Government of the Russian Federation in the field of petrochemistry are 35 projects for the production of mineral fertilizers worth 780.2 billion rubles until 2030. Based on the survey data [18], we will consider the planned investments in a number of projects for the production of nitrogen fertilizers.

Due to the high demand for mineral fertilizers, intense competition promotes the construction of new efficient integrated production facilities, as well as the modernization of existing capacities. So several major projects have been announced in Russia. First of all, it is worth noting such projects as: the construction of a plant in the Leningrad region with a capacity of 1.1 million tons of ammonia and 1.4 million tons of urea per year announced by Eurochem, as well as the Nakhodka Mineral Fertilizers Plant project with a capacity of 1.8 million tons of ammonia and 3 million tons of urea per year. Shchekinoazot Company has planned the commissioning of the complex of nitric acid and ammonium nitrate AK-270/AS-340. In addition, the construction of a production complex for the production of ammonia and urea with a capacity of 525 and 700 thousand tons per year, respectively, continues at the site of the enterprise. Metafrax's priority investment project in the short term is the construction of the Ammonia-Carbamide-Melamine (ACM) production complex with a budget

of more than 58 billion rubles. The project involves the construction of a production complex capable of producing up to 575 thousand tons of carbamide, 308 thousand tons of ammonia and 41 thousand tons of melamine per year. Work on the creation of the ACM started in 2016. Due to the pandemic, the commissioning of the complex goes beyond the design deadlines. At the same time, it should be noted that currently the company was experiencing logistical problems with the delivery of imported equipment to Gubakha, and the arrival of foreign specialists involved in the project was also difficult.

At the end of 2020, one of the leaders of the fertilizer market, Acron, announced the largest investment project in the history of the Novgorod region — the construction of a new production facility with a capacity of 1.6 million tons of urea and 300 thousand tons of commercial ammonia. The amount of investments under the project will amount to 106 billion rubles. The start of the project was scheduled for 2021, and the production was scheduled for the second half of 2025. It is worth noting that Acron has been implementing a series of projects over the past few years aimed at increasing the capacity of ammonia production and its efficient processing into nitrogen fertilizers. In 2021, the project “Carbamide No. 6+”, which started in 2019, was completed. Modernization of the unit will increase the capacity from 600 to 2050 thousand tons per day. Investments in the project are estimated at \$ 85 million.

According to the development strategy until 2025, Tolyattiazot invests about 112 billion rubles in expanding production capacities and increasing production volumes. As part of this strategy, in 2021, the company launched a complex for the production of urea, developed in cooperation with Casale, with a capacity of 2.2 thousand tons per day and a cost of over 25 billion rubles. This project will increase the existing capacity for the production of urea by 70%.

Kuibyshevazot continues to implement a joint project with MET Development (the project division of Maire Tecnimont) — the construction of a complex for the production of urea with a capacity of 1.5 thousand tons per day. The total amount of investments is tentatively estimated at about 160 million euros (about 11 billion rubles). The production capacity will be 525 thousand tons per year (1500 tons/day) of urea. Stamicarbon company was chosen as the licensor of the project,

NIIK was involved as the design institute. The project is scheduled to be completed in 2022.

Kemerovo Azot continues to implement a program launched in 2018 and designed for 6 years called “Technical re-equipment of the production of mineral fertilizers with an increase in the output of ammonium nitrate by 220 thousand tons per year”. Modernization of the enterprise will allow, in particular, to increase the output of ammonium nitrate by 1.6 times due to the construction of three workshops for its production. According to the company's website, the output of ammonium nitrate in 2017 during the operation of one workshop amounted to 1 million 50.8 thousand tons. The total amount of investments under the program is 27 billion rubles.

In the autumn of 2020, the Azot branch of Uralchem launched an investment project that will increase the capacity of ammonium nitrate production. The holding's investments will amount to 1.2 billion rubles.

The launch of a fertilizer plant in the Orel region was planned for 2021. Back in 2017, Orelmetakhim signed an investment agreement with the regional government on the implementation of a project to build a plant with a capacity of 700 thousand tons of granular urea per year. The volume of investments is estimated at 181 million euros. The payback period of the project according to various estimates will be from 7 to 9.5 years. Construction time is 40—48 months. Currently, the project is still in the final stage of completion.

Thus, the investments considered can provide both the need for nitrogen and complex fertilizers within the country, and provide the necessary export supplies [18]. At the same time, as noted above, it is necessary to provide these projects with natural gas supplies.

## 2.4. Use of renewable energy sources for the production of mineral fertilizers

One example of the use of renewable energy is the production of mineral fertilizers in the Scandinavian company Yara, which was founded in 1905 as part of the company NorskHydro. Currently, it is a multinational company with business in 60 countries and an income of \$16 billion in 2020 [19]. The company positions itself as a producer of “green fertilizers”, meaning mineral fertilizers based on nitrates with exactly the same chemical and physical composition as fertilizers produced on fossil fuels (natural gas, coal, oil), but with a much smaller carbon footprint, since they are produced using renewable electricity (hydro,

wind, solar). This means that “green fertilizers” can be an effective and simple way to decarbonize food production that does not use fossil fuels. At the same time, the production of nitrogen fertilizers using modern technologies is carried out on the basis of ammonia, which is produced using the process described above from methane obtained from natural gas. At the same time, as Yara suggests, for the production of “green fertilizers”, the hydrogen needed for the production of ammonia will be supplied by photolysis of water using renewable electricity. After the extraction of hydrogen to produce “green” ammonia, all other processes will remain the same. This includes the use of the best Available Technology catalytic process (BAT), which reduces greenhouse gas (GHG) emissions during the production process. The technology allowed Yara to reduce emissions from the production of fertilizers from nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), a powerful greenhouse gas, by more than 90 percent (Fig. 1).

Today, Yara has a portfolio of projects for the production of environmentally friendly ammonia, which will be of key importance for the production of environmentally friendly fertilizers in Norway, the Netherlands and Australia. The company is actively working to expand the geographical presence of the “green” ammonia production business. Yara plans to start the first deliveries of “green fertilizers” in 2023 in a pilot project in Porsgrunn, Norway. The construction of this plant has

already begun. Subsequent deliveries will be integrated into Yara's portfolio of future projects for the production of environmentally friendly ammonia. The Porsgrunn project is the first Yara industrial electrolyzer project with system integration into an existing ammonia production plant. The commercial launch of this project is scheduled for 2023. It will produce about 20,000 tons of ammonia per year, which will make it possible to produce from 60,000 to 80,000 tons of “green mineral fertilizers”. Within the framework of the HEGRA project, Yara intends to convert the entire plant in Porsgrunn to environmentally friendly ammonia in five to seven years, which will allow for large-scale production of environmentally “clean” ammonia. At the same time, it is believed that this will reduce the flow of CO<sub>2</sub> into the atmosphere. Thus, according to the company [19], the transition to environmentally friendly fertilizers will also have a big impact on the carbon footprint of the final product, reducing it by about 20 percent for wheat and about 12 percent for a loaf of bread.

### 2.5. Technological possibilities of using alternative sources

Currently, the only process alternative to natural fossil energy sources, ideally, can be the production of hydrogen. Its combustion in reaction with atmospheric oxygen will make it possible to obtain environmentally

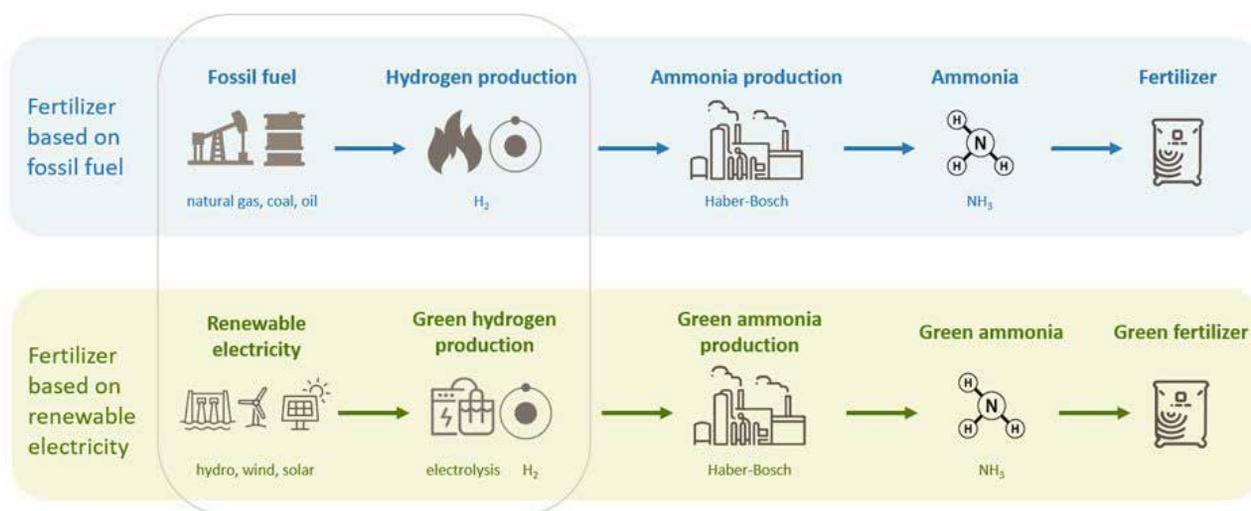


Figure 1. Technological schemes for obtaining traditional (upper line) and “green” (lower line) fertilizers [19]

Рис. 1. Технологические схемы получения традиционных (верхняя линия) и «зеленых» (нижняя линия) удобрений

friendly energy. Various hydrogen production methods are discussed within the framework of various programs, and the main focus is on methane pyrolysis. The gas companies are also considering the prospects of pumping hydrogen into existing gas transmission networks. The EU's developments on hydrogen transport in the future are also devoted to this [20,21].

Indeed, from a political and, partly, from an environmental point of view, much is associated with hydrogen, the idealized fuel of the future. But there are no natural reserves of it and it is impossible to "open" a field and extract hydrogen as oil or natural gas. The basic technology for producing hydrogen today is the above-mentioned steam conversion of methane, during which hydrogen is extracted from a hydrocarbon compound in tubular furnaces (chemical steam reformers) in the presence of steam. The technology is extremely energy-intensive, but the main thing is that carbon dioxide is released in the production process, which, from the point of view of renewable energy apologists, is responsible for creating a greenhouse effect.

Another technological process is also known — electrolysis, dissociation of a water molecule into oxygen and hydrogen under the influence of electricity. This technology is used at Russian nuclear power plants, where electrolyzers that produce hydrogen work, and it is used in technological processes for its own needs. It is also possible to consider the possibility of large-scale production of hydrogen in the new generation of high-temperature gas-cooled nuclear reactors (HTGR) being developed. "Gas-cooled" means that an inert gas, helium, is used to remove heat from fuel elements (fuel rods), which is heated to a temperature of 950 °C. This heat is directed to produce water vapor, which spins the turbine of the electric generator. Also, the heat produced by HTGR can be directly used to obtain a methane-hydrogen mixture and pure hydrogen from natural gas by thermochemical methods [21].

But again there is a question of the efficiency of the process. Why not use the received energy directly, but transform it back into an energy source — hydrogen? This is practically a repetition of the same process of methane pyrolysis, because methane itself can be used as an energy source. In addition, these developments on HTGR are still very far from practical application.

And again, the question arises — why is it necessary to abandon methane production and replace it with so-

called "green energy" with sufficiently low efficiency indicators?

Therefore, even the production of hydrogen is a very energy-intensive process, in addition, the manufacture, placement and transport for storing and moving hydrogen are also associated with very energy-intensive production. In addition, all these processes are technologically complex and environmentally very harmful. And finally, hydrogen is not methane and this gas can diffuse through metals under certain circumstances, so transporting hydrogen on an industrial scale is quite expensive and dangerous. In case of accidents, hydrogen can combine with oxygen in the air to form the so-called a "rattling mixture" and an explosion.

In addition to electricity production, do not forget about heating, not to mention gas chemistry. Here, the advantages of methane over hydrogen are even more obvious and are unlikely to be challenged by new technologies that have yet to be developed.

Therefore, it can be noted that in reality, in many countries, the development of "green energy" has been turned into an end in itself, forgetting that it is only a means to obtain, at first glance, environmentally friendly and cheap energy and heat. However, green energy does not provide either, being always subsidized. Moreover, they are always forced to switch to it by threats of fines or by legislative decisions and threats. At the same time, the obvious fact is forgotten and ignored that the ecological footprint of any "green energy" is always larger and more dangerous than ICE and even coal plants.

In most cases, the cost of producing "alternative energy" exceeds the amount of energy received. Of all the alternatives, thermonuclear fusion could be now, but it will obviously take more than a decade before its practical implementation. As noted, the production of hydrogen is possible, but it is also not a process in the near future, but only when less energy is spent on its production than it will give. At the present time, everything is the opposite and therefore unrealizable on an industrial scale. The announced decisions are mostly purely political in nature. Therefore, in the next not only 10–30 years, but even 30–50 years, there is and will not be an alternative to fossil energy sources. And among them, it is natural gas that belongs and will probably, like nuclear power plants, play a decisive role in providing humanity with affordable energy.

### 3. Global and regional fluxes of methane as source of methane chemistry and energy

Russia is the second largest producer of natural gas in the world after the United States and has the world's largest gas reserves. Russia is the world's largest gas exporter. In 2021, the country produced 762 billion cubic meters of natural gas and exported about 210 billion cubic meters through pipelines.

Gazprom and Novatek are the main gas producers in Russia, but many Russian oil companies, including Rosneft, also operate gas production facilities. State-owned Gazprom is the largest gas producer, but its share in production has declined over the past decade as Novatek and Rosneft have expanded their production capacities. However, in 2021 Gazprom still accounted for 68% of Russian gas production. Historically, production has been concentrated in Western Siberia, but in the last decade investments have shifted to Yamal, Eastern Siberia and the Far East, as well as to the Arctic shelf.

Russia also has an extensive network of export gas pipelines, both through transit routes through Belarus and Ukraine, and through pipelines through which gas flows directly to Europe (including the Nord Stream, Blue Stream and Turkish Stream pipelines). Russia completed the construction of the Nord Stream II gas pipeline in 2021, but the German government postponed the certification of the project. Russian natural gas accounted for 45% of imports and almost 40% of gas demand in the European Union in 2021. This share has increased in recent years as domestic natural gas production in Europe has declined. Germany, Turkey and Italy are the largest importers of Russian natural gas.

At the end of 2019, Russia launched a major export gas pipeline to the east — the Power of Siberia pipeline with a length of about 3,000 km, with a capacity of 38 billion cubic meters, in order to be able to send gas from the fields of the Far East directly to China. In 2021, Gazprom exported more than 10 billion cubic meters of natural gas through the Power of Siberia pipeline, and in the coming years it is planned to gradually increase exports to 38 billion cubic meters. Russia is striving to develop the Power of Siberia-2 gas pipeline with a capacity of 50 billion cubic meters. per year, which will supply gas to China from the fields of

Western Siberia. Although supply agreements and a final investment decision on the pipeline have not yet been reached, this will further reduce Russia's dependence on European gas consumers.

In addition, Russia is expanding its liquefied natural gas (LNG) production capacity to compete with the growing LNG exports from the United States, Australia and Qatar. In 2021, the government published a long-term LNG development plan aimed at exporting LNG with a volume of 110—190 billion cubic meters. per year by 2025. In 2021, Russia exported 40 billion cubic meters of LNG, making it the 4th largest LNG exporter in the world, accounting for about 8% of global LNG supplies.

In recent years, Russia has been paying more and more attention to the Arctic as a way to increase oil and gas production and compensate for the decline in existing and old production sites. The Arctic accounts for more than 80% of Russia's natural gas production and an estimated 20% of crude oil production. While climate change threatens future investment in the region, it also provides Russia with the opportunity to expand access to Arctic trade routes, which provides additional flexibility in offshore fossil fuel supplies, especially to Asia.

However, the use of methane (natural gas) and its supply for energy supply and fertilizer production while ensuring food security is limited in the context of the sanctions conflict of 2022, which raised commodity prices to new highs with broader consequences for the global economy. [22]

The conflict has put further significant pressure on natural gas markets and increased uncertainty in an already tense market. Europe has been at the epicenter of market tensions since the beginning of the heating season as a result of a combination of lower-than-average reserves in underground storage facilities — mainly at facilities partially owned or controlled by Gazprom — and a sharp annual reduction in supplies via Russian pipelines. The decline in supplies from Russia was largely offset by LNG, which turned Europe into a premium market and diverted cargo from the Asia-Pacific region and other regions. As a result, limited supplies, high prices and increased uncertainty in the market have led to a downward revision of the growth rate of global gas consumption, which as a result is expected to turn negative in 2022 (Fig. 2).

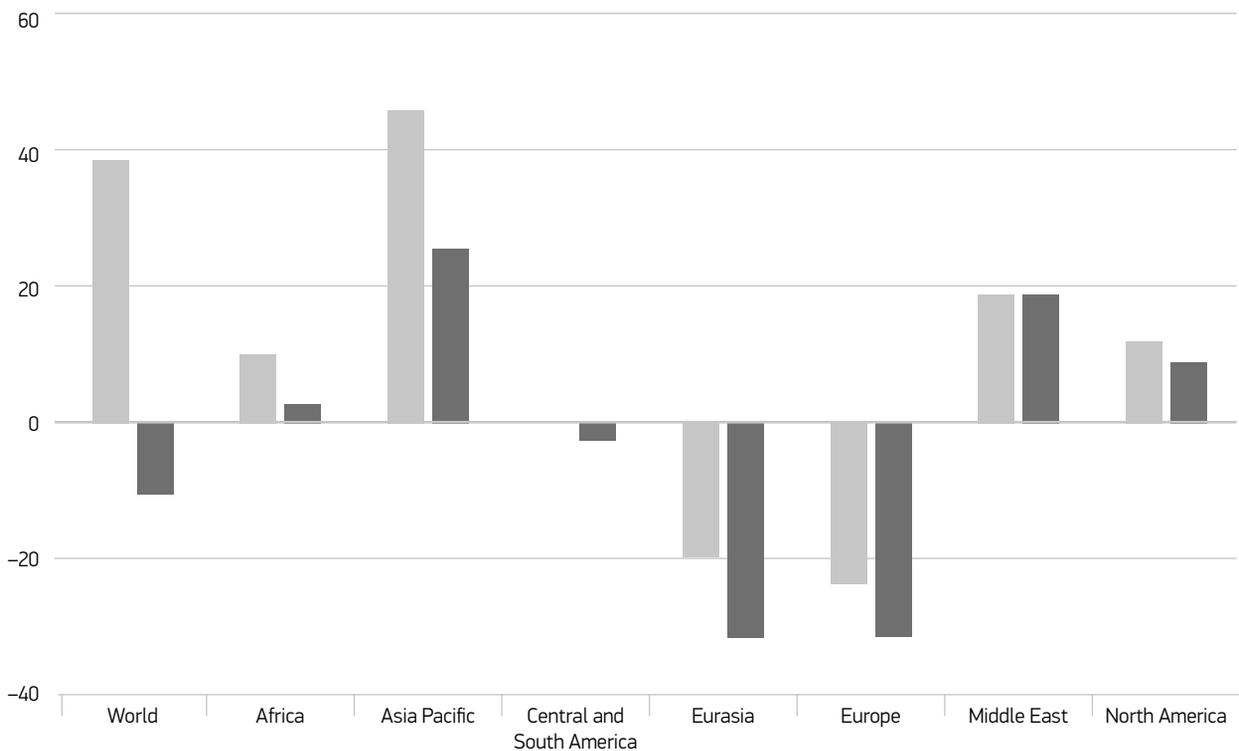


Figure 2. Natural gas consumption growth, Q2 2022 (dark gray bars) compared to Q1 2022 (gray bars) [22]

Рис. 2. Рост потребления природного газа, Q2 2022 (темно-серые столбики) по сравнению с Q1 2022 (серые столбики)

## Conclusion

The cost of fertilizers may increase by 70% by the end of the year, according to the analyses summarized by the World Bank [22—26]. It has been stated that the fertilizer price index increased by almost 10% in the first quarter of 2022 in annual terms, following last year's trend, when fertilizers rose by 80% over the year due to supply disruptions and trade restrictions in China. Fertilizer prices are projected to rise by almost 70% in 2022 before falling in 2023.

The main reasons for such dynamics were a sharp increase in production costs, interruptions in supplies from Russia and Belarus and the extension of export restrictions by China.

As noted, the cost of nitrogen fertilizers has increased more than after the 2008 crisis. One may estimate that the surge in prices that began in 2021 also reflecting a reduction in production that occurred in response to a sharp rise in commodity prices and restrictive trade policies. In Europe, production has been sharply reduced due to rising natural gas prices [22].

Prices for phosphorus fertilizers in the first quarter of 2022 increased by 11% due to the rise in the cost of ammonia and sulfur. It is known that the Russia holds the first place in global exports of both resources, and it is currently experiencing logistics problems due to the sanction crisis, which negatively affects the entire global supply chain. China, which accounts for up to 30% of all phosphate trade, has imposed a ban on the export of these products until June 2022. Russia has extended the ban on the export of ammonium nitrate outside the EAEU.

It has been noted also that prices for phosphate fertilizers have almost doubled in 2021. According to the forecast, prices will rise by another 50% in 2022, and then decrease in 2023 if new capacities are launched in developing countries, and restrictive measures are lifted. In addition to reducing production costs, the prospects depend on whether China will resume exports after June 2022 [22].

Potash fertilizers rose in price by almost 80% in the first quarter of 2022. This could have been also linked this with geopolitical events.

The geopolitical risks are also related to the fact that since February 1, 2022, Lithuania has banned the transit of potassium from Belarus on its railways. It is predicted that in 2022, potash prices will be 1.5 times higher on average than in 2021, and will remain high in 2023 if supplies from Russia and Belarus do not return to the world market [22].

Furthermore, currently, in addition to Russia, Canada, the USA, France, Australia, Ukraine, Argentina, Romania and some other countries supply food grains to the world market. At the same time, it can be expected that in 2022 the production of food raw materials in these countries will decrease due to a shortage and an increase in prices for fertilizers, energy carriers and logistics. Accordingly, the food prices will also be up.

Finely, it has been concluded that the sanctions crisis has already turned into economic problems for the United States and Europe, causing a serious increase in fuel and food prices.

## References

1. Food security and nutrition around the world // The International Monetary Fund, the World Bank, the United Nations World Food Programme and the World Trade Organization. 2022.
2. Rockstrom J., Steffen W., Noone K., Persson A., Chapin F.S., III, Lambin E.F., et al. A safe operating space for humanity. *Nature*, 2009. 461, P. 472—475. doi: 10.1038/461472a
3. Godfray H. C. J., Beddington J. R., Crute I. R., Haddad L., Lawrence D., Muir F., et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 2010. 327, 812—818. doi: 10.1126/science.1185383 (<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1185383#>)
4. Christianson L., Castellano M., Helmers M. “Nitrogen and phosphorus balances in Iowa cropping systems: Sustaining Iowa’s soil resource,” in *Proceedings of the Integrated Crop Management Conference*. Ames, IL: Iowa State University Extension, 2012.
5. Sutton M. A., Bleeker A., Howard C. M., Bekunda M., Grizzetti B., de Vries W., et al. *Our Nutrient World: The Challenge to Produce More Food and Energy With Less Pollution*. Edinburgh: Centre for Ecology and Hydrology. 2013.
6. Bindraban P. S., Dimkpa C., Nagarajan L., Roy A., Rabbinge R. Revisiting fertilisers and fertilisation strategies for improved nutrient uptake by plants. *Biol. Fert. Soils*, 2015. V. 51. P. 897—911. doi: 10.1007/s00374-015-1039-7
7. Steffen W., Richardson K., Rockstrom J., Cornell S. E., Fetzer I., Bennett E. M., et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 2015. V. 347:6223. doi: 10.1126/science.1259855
8. Bindraban P. S., Dimkpa C. O., White J. C., Franklin F. A., Melse-Boonstra A., Koele N., et al. Safeguarding human and planetary health demands a fertilizer sector transformation. *Plants People Planet*, 2020. V. 2, 302–309. doi: 10.1002/ppp3.10098
9. Caballero D., Calvini R., Amigo J. M. “Chapter 3.3 -Hyperspectral imaging in crop fields: precision agriculture,” in *Data Handling in Science and Technology*, ed J. M. Amigo (Elsevier), 2020. V. 32, 453—473. doi: 10.1016/B978-0-444-63977-6.00018-3
10. Cassman K. G., Grassini P. A global perspective on sustainable intensification research. *Nat. Sustain.*, 2020. V. 3. P. 262–268. doi: 10.1038/s41893-020-0507-8
11. Kanter, D., Winiwarer, W., Bodirsky, B., Bouwman, L., Boyer, E., Buckle, S., et al. (2020). A framework for nitrogen futures in the shared socioeconomic pathways. *Glob. Environ. Change* 61:102029. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2019.102029
12. Lassaletta, L., Billen, G., Grizzetti, B., Anglade, J., and Garnier, J. (2014). 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. *Environ. Res. Lett.* 9:105011. doi: 10.1088/1748-9326/9/10/105011
13. Lassaletta L., Billen G., Garnier J., Bouwman L., Velazquez E., Mueller N. D., et al. Nitrogen use in the global food system: past trends and future trajectories of agronomic performance, pollution, trade, and dietary demand. *Environ. Res. Lett.*, 2016. V. 11:095007. doi: 10.1088/1748-9326/11/9/095007
14. Bashkin V.N. *Modern Biogeochemistry: Environmental Risk Assessment*, 2d Edition. Springer Publishers, 2006, 444 pp.
15. FAO (2019). *World Fertilizer Trends and Outlook to 2022*. Rome: FAO.
16. Baranova N.I. Analysis of the technological process of urea production as an object of management// *Modern problems of science and education*. — 2013. — № 6
17. Sevastyanov A.P., Saliev A.N., Ilyin V.B., Zemlyakov N.D., Yakovenko R.E. Processing of coals and natural organic substances into synthetic hydrocarbons. Part 8: thermochemical studies of methane reforming using metal oxide oxygen carriers // *Izvestiya VUZOV. The North Caucasus region. Technical sciences*. 2021, No. 2, pp. 54—57

18. Kalinenko E.A., Sukhanova I.I. Review of the petrochemical industry of Russia // Neftegaz.RU . 2021. No. 1.
19. <https://www.yara.com/crop-nutrition/products-and-solutions/green-fertilizers/what-you-need-to-know-about-green-fertilizers/>
20. [https://www.popmech.ru/technologies/628233-mirnyy-atom-i-vodorodnyy-mir-novaya-energeticheskaya-revolyuciya/?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com](https://www.popmech.ru/technologies/628233-mirnyy-atom-i-vodorodnyy-mir-novaya-energeticheskaya-revolyuciya/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com)
21. ACER. When and How to Regulate Hydrogen Networks? “European Green Deal” Regulatory White Paper series (paper #1) relevant to the European Commission’s Hydrogen and Energy System Integration Strategies 9 February 2021.
22. World Bank Group. 2022. Commodity Markets Outlook: The Impact of the War in Ukraine on Commodity Markets, April 2022
23. Federal Reserve. 2022. “Oil and Gas Expansion Accelerates as Outlooks Improve Significantly.” March. Energy Survey, Federal Reserve Bank of Dallas.
24. FAO (Food and Agriculture Organization). 2022. “New Scenarios on Global Food Security Based on Russia-Ukraine Conflict.” Opinion article by Qu Dongyu, Director-General. March.
25. World Bank. 2022. Global Economic Prospects. January.
26. World Bank, Washington, DC. WFP (World Food Program). 2022. “Unprecedented Needs Threaten a Hunger Catastrophe.” Factsheet. April.

## Authors

**Bashkin Vladimir N.:** Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences

Number of publications: more than 400

Research interests: geoeological risks, gas industry, biogeochemistry

ResearcherID: J-4621-2018

Scopus Author ID: 7005340339

*Contact information:*

Address: Institutskaya str., 2, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia

[vladimrbashkin@yandex.ru](mailto:vladimrbashkin@yandex.ru)

**Alekseev Andrey O.:** Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Head of the Department, Head of the Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences

Number of publications: about 200

Research interests: soil science, soil mineralogy, biogeochemistry, geochemistry, environmental magnetism, soil organic matter, soil evolution, paleosols, paleogeography, Pleistocene, Holocene, Paleozoic

Scopus ID: 7202889447

ResearcherID: L-1162-2014

ORCID: 0000-0001-5158-4454

AuthorID: 58747

*Contact information:*

Address: Institutskaya str., 2, Pushchino, Moscow region, 142290, Russia

[alekseev@issp.serpukhov.su](mailto:alekseev@issp.serpukhov.su)

Статья поступила в редакцию: 12.05.2022

Одобрена после рецензирования: 24.05.2022

Принята к публикации: 24.05.2022

Дата публикации: 30.06.2022

*The article was submitted: 12.05.2022*

*Approved after reviewing: 24.05.2022*

*Accepted for publication: 24.05.2022*

*Date of publication: 30.06.2022*

УДК 336.5; 336.52; 65.02  
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-74-85>

ISSN 1812-5220  
© Проблемы анализа риска, 2022

# Исследование рисков расторжения контрактов, заключенных по результатам госзакупок

Созаева Д.А.\*,

Университет «Синергия»,  
125315, Россия, г. Москва,  
Ленинградский пр-т, д. 80

Гончар К.В.,

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
АО «Единая электронная  
торговая площадка»,  
105005, Россия, г. Москва,  
2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

## Аннотация

Государственные и муниципальные закупки играют важную роль в функционировании экономики различных стран, и, по оценкам Всемирного банка и Организации экономического развития и сотрудничества, в структуре мирового ВВП на них приходится до 15% расходов, а в отдельных странах от 23 до 45%. Распространение пандемии новой коронавирусной инфекции привело к необходимости усиления роли государства, его участия в регулировании национальной экономики, наращивания расходов на социальную сферу. Система государственных и муниципальных закупок в этой связи становится сферой повышенного внимания, а ее эффективность всесторонне оценивается. В условиях сложившейся на мировых рынках высокой степени неопределенности (закрытие заводов-производителей, локдауны и закрытие границ), существенно ограничившей мировой оборот товаров, работ и услуг, риски исполнения государственных и муниципальных контрактов существенно возрастают.

В связи с этим цель исследования — анализ причин расторжения контрактов в системе российских государственных и муниципальных закупок и обоснование предложений по минимизации рисков расторжения для заказчиков и исполнителей контрактов.

В исследовании использованы методы статистического, ретроспективного анализа, сравнительный анализ, элементы прогнозирования, расчеты проведены с помощью разработанной на языке Python-системы. Данные агрегированы в реляционную БД PostgreSQL 12. Сам анализ данных, выбор измерений и метрик, а также их визуализация реализованы в BI-системе Microsoft Power BI.

В результате проведенного исследования были получены следующие выводы: вероятность расторжения государственных и муниципальных контрактов, заключенных по итогам госзакупок, не зависит напрямую от таких факторов, как экономия на торгах, конкуренция на торгах, размер компании-участника (малый бизнес), а также отрасль, в рамках которой проводится закупка.

Дискуссионными остаются вопросы, связанные с исследованием неформализуемых причин расторжения госконтрактов.

---

**Ключевые слова:** государственные и муниципальные закупки; риски расторжения контрактов; факторы расторжения контрактов; минимизация рисков расторжения госконтрактов; экономия на торгах; конкуренция на торгах; государственное регулирование экономики.

---

**Для цитирования:** Созаева Д.А., Гончар К.В. Исследование рисков расторжения контрактов, заключенных по результатам госзакупок // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 74—85, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-74-85>

---

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

# Study of the Risks of Termination of Contracts Concluded as a Result of Public Procurement

**Dzhamilyiya A. Sozaeva\***,

Moscow University for Industry and Finance "Synergy",  
Leningradsky avenue, 80,  
Moscow, 125315, Russia

**Konstantin V. Gonchar,**

MSTU them. N.E. Bauman,  
JSC "EETP",  
2nd Baumanskaya str., 5/1,  
Moscow, 105005, Russia

**Abstract**

State and municipal purchases play an important role in the functioning of the economy of various countries, and, according to the World Bank and the Organization for Economic Development and Cooperation, they account for up to 15% of expenditures in the structure of world GDP, and in some countries from 23 to 45%. The spread of the novel coronavirus pandemic has led to the need to strengthen the role of the state, its participation in regulating the national economy, and increasing spending on the social sphere. In this regard, the system of state and municipal procurement becomes an area of increased attention, and its effectiveness is comprehensively assessed. In the context of the high degree of uncertainty that has developed in world markets (closure of manufacturing plants, lockdowns and border closures), which has significantly limited the global turnover of goods, works and services, the risks of execution of state and municipal contracts are increasing significantly.

In this regard, the purpose of the study is to analyze the reasons for termination of contacts in the system of Russian state and municipal procurement and substantiate proposals for minimizing the risks of termination for buyers and contract executors.

The study used the methods of statistical, retrospective analysis, comparative analysis, forecasting elements, calculations were carried out using a system developed in the Python language. The data is aggregated into a PostgreSQL 12 relational database. The data analysis itself, the selection of dimensions and metrics, as well as their visualization are implemented in the Microsoft Power BI BI-system.

As a result of the study, the following conclusions were obtained: the probability of termination of state and municipal contracts concluded on the basis of public procurement does not directly depend on such factors as savings in tenders, competition in tenders, the size of the participating company (small business), as well as the industry, under which the purchase is made.

Issues related to the study of non-formalizable reasons for the termination of government contracts remain debatable.

---

**Keywords:** state and municipal procurement; risks of termination of contracts; factors of termination of contracts; minimization of risks of termination of government contracts; savings in tenders; competition in tenders; state regulation of the economy.

---

**For citation:** Sozaeva D.A., Gonchar K.V. Study of the risks of termination of contracts concluded as a result of public procurement // *Issues of Risk Analysis*. 2022;19(3):74-85, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-74-85>

---

**The authors declare no conflict of interest.**

**Содержание**

Введение

1. Методы исследования

2. Исследование фундаментальных факторов риска расторжения контрактов

Заключение

Литература

---

## Введение

Система государственных и муниципальных закупок является сферой, в которой сталкиваются интересы практически всех макроэкономических агентов: домохозяйств, фирм, государства, иностранного сектора. Однако экономические отношения в процессе осуществления государственных и муниципальных закупок не подчиняются ни закономерностям функционирования классических рынков, ни политике, существующей в плановой экономике. Если говорить о плановой экономике, то она полностью исключает частный капитал и фирмы как макроэкономических агентов из экономических отношений, поэтому в странах с подобной экономикой госзакупки или отсутствуют как отдельный субрынок, или имеют минимальные признаки рыночной конкуренции, спроса и предложения. В этой связи в статье рассматриваются экономические отношения в рамках рыночной экономики.

Фундаментальные теории классических рынков, а именно: спроса, предложения, конкуренции, выбора, аукционов и контрактов применительно к рынку государственных и муниципальных закупок, имеют некоторые особенности и специфику. Это можно обосновать следующими фактами.

Спрос на рынке госзакупок является стабильным и негибким в силу ограниченности бюджетного финансирования у заказчиков [1].

Государство выступает и покупателем товаров, работ, услуг у других макроэкономических агентов (фирм, домохозяйств), и регулятором рынка закупок, проводя в отношении этих же агентов антимонопольную, тарифную, протекционистскую политику [2].

Государство в лице различных его систем власти и сети учреждений является единственным покупателем на рынке (фактически монополия) [3], при этом оно не является конечным потребителем приобретенных ресурсов и благ: они используются для реализации государственных задач и политики в отношении тех же агентов рынка, у которых ресурсы были приобретены, — фирм, домохозяйств [4]. Государство, используя приобретенные товары, работы и услуги, реализует социальные и другие обязательства перед гражданами, предпринимателями.

Выбор поставщика, подрядчика, исполнителя заказчиком в лице государства должен осуществляться на основе ценовых и неценовых критериев

(опыт и репутация участника по выполнению аналогичных контрактов, сроки исполнения и т. д.). Однако методология оценки по ценовому критерию часто основана на выборе исполнителя по предложенной им цене (сумма единовременных затрат на приобретение поставщиком товаров, работ и услуг), без учета затрат заказчика на последующую эксплуатацию приобретенных объектов и устранение возникших неполадок. В таком случае последующие риски исполнения заключенных контрактов просто не учитываются [5], экономия государственных средств становится мнимой: в момент заключения контракта она влияет на выбор контрагента, но в ходе исполнения контракта вся экономия может быть потрачена на доработку или исправление нарушений по контракту.

Во многих странах государство реализует политику протекционизма посредством реализации правила «покупай отечественное» через систему госзакупок. Данный подход был освещен еще в работах Дж. Кейнса, который предполагал, что, покупая товары, работы и услуги для государственных и муниципальных нужд на внутреннем рынке, государство сохраняет деньги в контуре национальной экономики. Однако позднее протекционизм неоднократно критиковали, а современные авторы А. Breton, P. Salmon (1995) [6] и F. Sennoga (2006) [7] отмечают, что если снижается спрос на иностранную продукцию со стороны государства, то иностранные поставщики снижают цены или предлагают другие, более выгодные условия, чтобы сохраниться или закрепиться на текущем рынке, и тогда спрос на их продукцию повышается со стороны других макроэкономических агентов — фирм и домохозяйств. Таким образом рынок снова приходит в состояние равновесия по спросу и предложению, а присутствие иностранных поставщиков и производителей на внутренних рынках все равно не сокращается.

Модели асимметричной информации (неблагоприятного отбора поставщика), информативных сигналов, постконтрактного оппортунизма<sup>1</sup>, неполных контрактов<sup>2</sup> как нельзя лучше характеризуют

<sup>1</sup> Скрытие информации о реальном состоянии исполняемого контракта для получения выгод.

<sup>2</sup> Условия, известные сторонам контракта, но не вносимые в контракт, т. к. они не учитываются судами при рассмотрении споров.

отношения на рынке регулируемых закупок, однако недостаточно описаны в зарубежной и российской литературе. Наиболее существенный вклад в теорию контрактов (не только на рынке госзакупок, а вообще на рынке) внесен О. Хартом (1995) и Б. Хольстромом (1979, 1982), наиболее важными являются две из четырех моделей: неблагоприятного отбора [8] и постконтрактного оппортунизма [9]. В случае неблагоприятного отбора по разным причинам продавцы высококачественных товаров, работ и услуг уходят с рынка, их вытесняют рыночные условия и гонка заказчиков за наиболее дешевыми объектами. Это приводит к тому, что средние цены на этом рынке снижаются, что, конечно, выгодно покупателю-государству, но падает качество товаров, работ и услуг. Постконтрактный оппортунизм же связан с тем, что победитель закупочной процедуры, с которым заключен контракт, впоследствии всячески старается не раскрывать информацию о реальном положении дел по контракту, чтобы заказчик его не расторг. Устранение этих проблем теории контрактов предлагается в работе «Теория государственных закупок и регуляций» Ж. Тириля (1993) совместно с Ж.-Ж. Лаффоном [10]. Для минимизации рисков выбора недобросовестного поставщика, подрядчика или исполнителя и профилактики последующих проблем, которые возникают с ними, авторы предлагают применять в сфере госзакупок принцип рамочных контрактов: заключается долгосрочный контракт, внутри которого — цепочка взаимосвязанных краткосрочных контрактов. Тогда заказчик в лице государства может гибко и оперативно для себя заменить в рамках краткосрочного контракта (этапа) исполнителя, исполнитель же гарантированно понимает свои возможности на коротком горизонте и оценивает риски неисполнения из-за разных макро- и микроэкономических факторов (инфляция, валютные колебания и т. д.).

Перечисленные ограничения в фундаментальных экономических теориях применительно к конкурентным рынкам порождают определенные риски, которые можно отнести к числу малоизученных или неясных [11]. Конфиденциальность закупок, которая сегодня достигается благодаря автоматизации [12], с одной стороны, призвана повысить конкуренцию на торгах и снизить коррупцию, с другой стороны,

порождает дополнительную асимметричность информации об участниках торгов, их реальном опыте, квалификации и репутации, в связи с чем повышаются риски неблагоприятного отбора и упомянутого выше постконтрактного оппортунизма.

Таким образом, обобщая ограничения фундаментальных теорий и исследований, необходимо сформулировать фундаментальные факторы неопределенности — источники риска на рынке госзакупок. *К таким факторам стоит отнести нестандартные модели рыночного равновесия (цена не всегда уравнивает спрос и предложение), несовершенство самого рынка госзакупок (государство — единственный покупатель на рынке, оно же регулятор этого рынка), политику протекционизма (девиз «покупай отечественное» приводит к снижению качества приобретаемых товаров, работ и услуг, притом что иностранные агенты не исчезают с рынка) и, наконец, проблемы контрактации, связанные с выбором недобросовестного поставщика.*

В прикладных зарубежных исследованиях рисков в сфере государственных и муниципальных закупок наиболее исследованными в мировой и российской литературе являются вопросы коррупционных рисков, рисков отбора недобросовестного поставщика, подрядчика, исполнителя [13], ценовые риски, длительности (затягивания сроков) закупки, качества и безопасности приобретаемых объектов закупки, а также логистические риски [14]. Российские авторы [15] провели картирование рисков на различных этапах закупочной детальности — от оценки потребности заказчика до полного исполнения контракта, но не связали фундаментальные и прикладные аспекты возникновения рисков.

В связи с этим в проведенном исследовании оценены закономерности расторжения контрактов, заключенных по результатам государственных и муниципальных закупок, с учетом таких фундаментальных факторов, как политика протекционизма, ценовые и неценовые факторы расторжения контрактов, влияние феномена отрицательного выбора поставщика и постконтрактного оппортунизма.

В силу ограничений по имеющимся данным и сложности расчетов в статье не рассмотрены факторы неопределенности и риска при принятии решения без учета стоимости эксплуатации объекта закупки после исполнения контракта, также не рас-

смотрены в полной мере факторы влияния асимметричной информации на вероятность расторжения контрактов. Последний вопрос возможно изучить после накопления правоприменительной практики, связанной с началом действия в 2022 г. поправок в законодательство о закупках, очень сильно повышающих конфиденциальность торгов для всех участников рынка: закупщиков, поставщиков, банковского сектора [2].

## 1. Методы исследования

Методология исследования включает анализ российских и зарубежных исследований, посвященных управлению рисками закупочной деятельности, сбор и анализ статистических данных по рынку госзакупок, анализ факторов и причин расторжения контрактов в зависимости от таких фундаментальных факторов, как протекционизм на рынках, уровень конкуренции, экономия и отрицательный отбор поставщика, подрядчика, исполнителя. На основе проведенного анализа сформулированы предложения по оптимизации риск-ориентированного управления государственными и муниципальными закупками.

Информационная база исследования охватывает период с 2019 по 2021 г. Было проанализировано 3 635 159 извещений (2020 и 2021 гг.) и 8 439 785 (2019—2021 гг.) контрактов, точность данных эквивалентна коммерческим сервисам аналитики, данные актуальны на 31.12.2021. В расчетах были использованы данные за период с 2019 по 2021 г., консолидированные из открытого ftp-сервера Единой информационной системы в сфере закупок, формат хранения данных xml. Проанализированы данные по всем xml-файлам извещений и контрактов в рамках 44-ФЗ, автоматический забор данных осуществлен с помощью разработанной на языке Python-системы. Данные агрегированы в реляционную БД PostgreSQL 12. Сам анализ данных, выбор измерений и метрик, а также их визуализация реализованы в BI-системе Microsoft Power BI. Статистический инструментариум базировался на работе с усредненными данными по доле расторжений и ключевыми факторами и измерениями, влияющими на эти показатели. В работе использованы методы ретроспективного анализа, синтеза, сравнительного анализа, элементы социально-экономического прогнозирования.

## 2. Результаты. Исследование фундаментальных факторов риска расторжения контрактов

Расторжение контрактов является одной из наиболее важных проблем сферы государственных и муниципальных закупок. По мнению многих контрольных органов регуляторов в сфере закупок, успешное проведение закупочной процедуры — это ее завершение заключением контракта с победителем, но в действительности это не совсем так. *Успешным завершением закупочной процедуры целесообразнее считать исполнение контракта без расторжений, поскольку расторжение приводит к дополнительным затратам труда и времени заказчика на поиск нового исполнителя, устранение недостатков по расторгнутому контракту, продление сроков исполнения, что может привести и к срыву хозяйственной деятельности организации, и к невыполнению социальных гарантий, показателей национальных программ, в рамках которых осуществлялась закупка.* Законодательно предусмотрены три варианта расторжения контракта: по соглашению сторон, в судебном порядке и одностороннем порядке (инициатором одностороннего расторжения может быть как заказчик, так и поставщик) [16].

По данным, полученным из ftp-сервера ЕИС за период с 2019 по 2021 г., статистика расторжений и причин расторжений выглядит следующим образом (табл. 1).

Из приведенных данных видно, что на расторжения в судебном порядке приходится наименьшее количество контрактов, а в 2020 г., очевидно, в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции, число заключенных на конкурентных торгах контрактов стало существенно меньше, чем в 2019 г., но процент расторжений при этом не изменился. Максимальное же число расторжений осуществлялось по инициативе заказчиков в 2020 г. в одностороннем порядке, вероятно, за неоднократное нарушение исполнителями условий контрактов.

В статистических данных, использованных при подготовке статьи, не учтены контракты, заключенные с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), куда относятся контракты, заключаемые с субъектами естественных монополий, закупки «малого объема», которые заказчики могут осуществлять без проведения торговых процедур,

**Таблица 1. Статистика причин расторжений госконтрактов за 2019—2021 гг.**

Table 1. Statistics of reasons for termination of government contracts for 2019—2021

| Год  | Количество заключенных контрактов, штук | Процент расторжений, % | Статистика расторжений по основаниям, штук   |   |                   |              |
|------|---|------------------------|--|---|-------------------|--------------|
|      |   |                        | односторонний отказ заказчика от исполнения контракта в соответствии с гражданским законодательством | односторонний отказ поставщика (подрядчика, исполнителя) от исполнения контракта в соответствии с гражданским законодательством | соглашение сторон | судебный акт |
| 2019 | 3 115 166                               | 21                     | 16 004   | 640   | 634 451           | 584          |
| 2020 | 2 282 149                               | 21                     | 17 586   | 521   | 468 133           | 321          |
| 2021 | 2 316 747                               | 12                     | 13 623   | 656   | 266 628           | 45           |

а также контракты, заключенные по итогам конкурентных закупок, в которых по разным причинам остался единственный участник. Причина отсутствия этих данных заключается в отсутствии в реестре контрактов в ЕИС полной информации о заключенных и исполняемых контрактах со всеми типами единственного поставщика [16]. По мнению Минфина России, значительное число расторжений контрактов долгое время приходилось именно на случаи закупки у единственного поставщика, однако, по данным Аналитического центра при Правительстве РФ, показатели за 2019 и 2020 гг. стали

улучшаться. Так, в 2019 г. чуть больше 13% от всех заключенных контрактов было расторгнуто именно с единственным поставщиком, в 2020 г. эта цифра стала чуть менее 10% [18].

Исследование данных по расторжению контрактов в зависимости от способа закупки приведено в табл. 2, оно позволяет ответить на вопрос: не является ли ситуация расторжения контракта следствием некачественного отбора поставщика (подрядчика, исполнителя)? Условно говоря, не влияет ли ограниченное число параметров отбора поставщиков, например, на аукционе, где победитель

**Таблица 2. Статистика расторжений госконтрактов в зависимости от способа определения поставщика в 2020—2021 гг.**

Table 2. Statistics of termination of government contracts, depending on the method of determining the supplier in 2020—2021

| Способ закупки   | Доля расторгнутых контрактов |         | Количество контрактов |           |
|--|------------------------------|---------|-----------------------|-----------|
|  | 2020 г.                      | 2021 г. | 2020 г.               | 2021 г.   |
| Двухэтапный конкурс в электронной форме  | 0,00                         | 0,00    | 1                     | 3         |
| Запрос котировок   | 0,08                         | 0,00    | 25                    | 20        |
| Запрос котировок в электронной форме   | 0,13                         | 0,13    | 90 116                | 25 085    |
| Запрос предложений в электронной форме   | 0,02                         | 0,03    | 11 001                | 14 716    |
| Конкурс с ограниченным участием в электронной форме  | 0,59                         | 0,29    | 35 215                | 56 139    |
| Открытый конкурс   | 0,00                         | 0,00    | 1                     | –         |
| Открытый конкурс в электронной форме   | 0,15                         | 0,12    | 30 837                | 49 104    |
| Способ определения поставщика (подрядчика, исполнителя), установленный Правительством Российской Федерации в соответствии со ст. 111 Федерального закона № 44-ФЗ | 0,09                         | 0,22    | 125                   | 18        |
| Электронный аукцион  | 0,19                         | 0,12    | 1 804 389             | 2 105 707 |

определяется по минимальной из предложенных цен, на некачественное исполнение контракта? Данные в таблице представлены за 2020—2021 гг., так как за 2019 г. статистика собиралась не во всех разрезах.

Из табл. 2 видно, что максимальная доля расторгнутых контрактов приходится на конкурсы с ограниченным участием, но количество контрактов, которые заключались по итогам процедур, проведенных таким способом, существенно меньше, чем количество контрактов, заключенных по итогам электронных аукционов. Тем не менее высокая доля расторжений говорит о высоких социальных рисках заказчиков, поскольку конкурсы с ограниченным участием в основном применялись до 2022 г. в социально значимых сферах (закупки продуктов питания на сумму более 500 тыс. руб.), в связи с чем возникает вопрос о причинах расторжения: оно произошло из-за некачественного выбора поставщика или неудачных условий исполнения контрактов? Стоит отметить, что в 2021 г. процент расторжений по таким процедурам падает, а с 2022 г. такой способ закупки вообще отменяется. Закупки, проводимые конкурсами с ограниченным участием, будут проходить в формате обычных конкурсов в электронной форме, это значит, во-первых, что статистика сместится в другой способ закупки, во-вторых, что условия исполнения контрактов также могут измениться.

Протекционизм в российской системе государственных и муниципальных закупок реализуется по нескольким направлениям: протекционизм для субъектов малого и среднего бизнеса<sup>3</sup>, протекционизм в отношении страны происхождения товара<sup>4</sup>, протекционизм в рамках антимонопольной политики и защиты от недобросовестного демпинга. В различных исследованиях существует мнение (упомянуто во введении к статье) о том, что создание специфических условий закупок, в частности закупка только

<sup>3</sup> Особые условия закупок и исполнения контрактов, устанавливаемые в рамках поддержки малого и среднего бизнеса с учетом норм Федерального закона «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24.07.2007 № 209-ФЗ.

<sup>4</sup> Национальный режим в закупках, устанавливающий обязанность заказчика приобретать товары в первую очередь российского или евразийского происхождения (ст. 14 Федерального закона «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 № 44-ФЗ).

**Таблица 3. Статистика расторжений госконтрактов, заключенных с преференциями для СМП и СОНКО в 2020 и 2021 гг.**

*Table 3. Statistics of termination of government contracts concluded with preferences for NSR and SONKO in 2020 and 2021*

| Признак «Закупки только для СМП и СОНКО» | Доля расторгнутых контрактов |         | Количество заключенных контрактов |           |
|--|------------------------------|---------|-----------------------------------|-----------|
|  | 2020 г.                      | 2021 г. | 2020 г.                           | 2021 г.   |
| Да                                       | 0,18                         | 0,12    | 1 132 319                         | 1 331 276 |
| Нет                                      | 0,22                         | 0,13    | 839 391                           | 919 516   |

у малого и среднего бизнеса, ограничение участников рынка страной происхождения товара, дополнительная проверка участников торгов, предлагающих демпингово низкие цены<sup>5</sup>, снижает конкуренцию на торгах, приводит к невозможности поставки товаров из строго определенных стран и в целом повышает риски расторжения контрактов.

В табл. 3 приведены данные по доле расторгнутых контрактов, заключенных по процедурам, в которых участвовали только субъекты малого и среднего бизнеса.

Из данных табл. 3 можно сделать вывод о том, что доля расторжения контрактов, заключенных только с субъектами малого и среднего бизнеса, практически совпадает с общей долей расторжения контрактов, при этом число расторгнутых контрактов достаточно высокое, доходит до 20%.

Исследование вероятностей расторжения контрактов в зависимости от объекта закупки проводилось на основании классификатора ОКПД 2<sup>6</sup>. Были выявлены виды товаров, работ и услуг, по которым доля расторгнутых контрактов стала значительной (от 40%). В 2020 и 2021 гг. в число таких объектов закупок попали категории, указанные в табл. 4.

Высокая доля расторжения контрактов в 2020 г. и существенно более низкая доля по тем же ОКПД 2 в 2021 г. может быть обусловлена введением ограничительных мер в 2020 г. по таким сферам, как

<sup>5</sup> В сфере госзакупок демпингово низкой ценой признается цена предложения поставщика, сниженная относительно стартовой цены закупки более чем на 25%.

<sup>6</sup> ОКПД 2 — Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности.

**Таблица 4. Категории товаров, работ и услуг с высокой вероятностью расторжения контрактов**

Table 4. Categories of goods, works and services with a high probability of termination of contracts

| Код ОКПД 2   | Доля расторгнутых контрактов |         |
|--|------------------------------|---------|
|  | 2020 г.                      | 2021 г. |
| Продукция и услуги сельского хозяйства и охоты   | 0,54                         | 0,32    |
| Нефть и газ природный  | 0,49                         | 0,18    |
| Продукты пищевые   | 0,51                         | 0,27    |
| Кокс и нефтепродукты   | 0,56                         | 0,36    |
| Услуги воздушного и космического транспорта  | 0,66                         | 0,51    |
| Услуги по предоставлению мест для временного проживания  | 0,71                         | 0,33    |
| Услуги общественного питания   | 0,66                         | 0,35    |
| Услуги ветеринарные  | 0,53                         | 0,48    |
| Услуги туристических агентств, туроператоров и прочие услуги по бронированию и сопутствующие им услуги | 0,51                         | 0,26    |
| Услуги в области здравоохранения   | 0,47                         | 0,30    |
| Услуги по предоставлению ухода с обеспечением проживания   | 0,56                         | 0,20    |
| Услуги, связанные со спортом, и услуги по организации развлечений и отдыха                             | 0,48                         | 0,22    |

организация развлечений, отдыха, спорта, туризма, сокращением использования служебного транспорта и потреблением нефтепродуктов и т. д. В 2021 г. происходит падение доли расторгнутых контрактов, средние показатели расторжения по всем ОКПД 2 составляют 30%, по критичным в 2020 г. сферам колеблются в пределах 50—60%.

Наряду с вышеперечисленными гипотезами была проверена гипотеза о том, что по мере увеличения числа участников процедуры частота расторжения контрактов снижается. Она основывалась на предположении о том, что при высокой конкуренции заказчик объективно выберет более качественного поставщика, и риск расторжения контракта, соответственно, будет снижаться. В табл. 5 приведены данные о динамике расторжения контрактов в зависимости от количества участников процедуры в 2020 и 2021 гг.

Как видно из табл. 5, доля расторгнутых контрактов не меняется в зависимости от роста числа участников, подавших заявку на одну процедуру, таким образом, высокая конкуренция не является гарантом понижения частоты расторжения контрактов.

**Таблица 5. Динамика расторжения госконтрактов в зависимости от количества участников на одну процедуру**

Table 5. Dynamics of termination of government contracts depending on the number of participants per procedure

| Количество участников на одну процедуру | Доля расторгнутых контрактов, % |         |
|---|---------------------------------|---------|
|   | 2020 г.                         | 2021 г. |
| 1                                       | 18,42                           | 11,48   |
| 2                                       | 20,09                           | 13,19   |
| 3                                       | 20,82                           | 13,35   |
| 4                                       | 20,91                           | 12,98   |
| 5                                       | 20,75                           | 12,84   |
| 6                                       | 19,62                           | 11,74   |
| 7                                       | 19,64                           | 11,53   |
| 8                                       | 19,06                           | 10,35   |
| 9                                       | 18,59                           | 10,95   |
| 10                                      | 17,71                           | 11,44   |

Оценка доли расторгнутых контрактов была проведена и с точки зрения стоимостных параметров закупок. Наибольшее суммарное число контрактов заключается в пределах от 1 до 10 млн руб., далее число заключаемых контрактов по мере нарастания цены контракта на 1 млн руб. снижается достаточно сильно. Исследование заключаемых контрактов в ценовых пределах от 1 до 50 млн руб. в 2020 и 2021 гг. показало, что доля расторгнутых контрактов не меняется: в 2020 расторгалось в среднем от 18 до 20%, а в 2021 — от 8 до 11% контрактов. Подобная аномалия объясняется резким ростом числа расторжений из-за распространения коронавирусной инфекции в 2020 г.

Наконец, последняя гипотеза, связанная с рисками расторжения контрактов, основана на том, что чем больше экономия на торгах (снижение участником закупки цены относительно начальной цены закупки), тем больше вероятность того, что участник пытается выиграть торги любой ценой и, столкнувшись впоследствии с низкой рентабельностью контракта, будет инициировать его расторжение.

В табл. 6 приведены данные о взаимосвязи скидки, предлагаемой участником закупки, и динамики расторжения контрактов.

В сфере госзакупок наиболее рисковыми считаются контракты, заключенные со снижением цены более 25%. Данное снижение, называемое демпинговым, требует от заказчика применения антидемпинговых мер, которые заключаются в дополнительной проверке участника закупки, установлении к нему повышенных требований в части обеспечения исполнения контрактов (с повышающим коэффициентом 1,5). Однако из табл. 6 видно, что при повышении скидки доля расторжений контрактов, как ни странно, не возрастает. Это наталкивает на гипотезу о том, что участники, которые предложили существенную скидку и заплатили заказчику повышенное обеспечение исполнения контракта либо выдали ему дополнительную информацию о своем опыте и квалификации, стараются не доводить ситуацию до расторжения, чтобы не рисковать попаданием в реестр недобросовестных поставщиков.

**Таблица 6. Динамика расторжения госконтрактов в зависимости от экономии на торгах в 2020 и 2021 гг.**

*Table 6. Dynamics of termination of government contracts depending on savings at auction in 2020 and 2021*

| Экономия от НМЦ, % | Доля расторгнутых контрактов |         | Количество заключенных контрактов |         | Количество расторгнутых контрактов |         |
|--------------------|------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
|                    | 2020 г.                      | 2021 г. | 2020 г.                           | 2021 г. | 2020 г.                            | 2021 г. |
| 5                  | 0,20                         | 0,13    | 305 342                           | 357 305 | 61 804                             | 45 210  |
| 10                 | 0,21                         | 0,14    | 104 014                           | 118 202 | 22 003                             | 16 158  |
| 15                 | 0,22                         | 0,14    | 105 263                           | 114 540 | 22 716                             | 16 100  |
| 20                 | 0,22                         | 0,14    | 104 796                           | 109 298 | 23 539                             | 15 716  |
| 25                 | 0,23                         | 0,14    | 104 085                           | 104 493 | 23 539                             | 14 405  |
| 30                 | 0,22                         | 0,13    | 96 026                            | 96 182  | 20 788                             | 12 898  |
| 35                 | 0,22                         | 0,12    | 83 170                            | 82 705  | 17 938                             | 10 282  |
| 40                 | 0,20                         | 0,11    | 71 241                            | 70 965  | 14 344                             | 8147    |
| 45                 | 0,18                         | 0,11    | 61 470                            | 61 534  | 11 108                             | 6517    |
| 50                 | 0,17                         | 0,09    | 51 002                            | 52 939  | 8483                               | 4969    |
| 55                 | 0,16                         | 0,09    | 44 160                            | 46 625  | 7172                               | 4113    |
| 60                 | 0,15                         | 0,08    | 37 100                            | 39 702  | 5569                               | 3369    |
| 65                 | 0,14                         | 0,08    | 29 728                            | 31 947  | 4226                               | 2596    |
| 70                 | 0,13                         | 0,08    | 23 280                            | 25 430  | 3107                               | 1940    |
| 75                 | 0,12                         | 0,07    | 18 592                            | 19 734  | 2243                               | 1444    |

## Заключение

В рамках проведенного исследования были проанализированы фундаментальные факторы рисков расторжения контрактов, заключенных по результатам государственных и муниципальных закупок. Ключевые гипотезы основывались на том, что:

- контракты расторгаются чаще в том случае, если в процедуре участвовало небольшое количество поставщиков, — значит, есть вероятность выбрать не самого лучшего на рынке;
- чаще могут расторгаться контракты, заключенные с субъектами малого бизнеса, в силу отсутствия у них значительного опыта и квалификации по исполнению контрактов и меньшей защищенности;
- риски расторжения могут изменяться в зависимости от цены контракта;
- риски расторжения связаны с объектом закупки;
- риски расторжения возрастают по мере увеличения скидки, предлагаемой участниками закупки;
- риски расторжения связаны со способами закупки.

Из вышеперечисленных гипотез подтвердились следующие:

- о том, что есть некоторые виды товаров, работ и услуг, по которым расторжения происходят статистически чаще, чем в других случаях (однако стоит учесть, что некоторые из этих объектов закупки в принципе редко закупаются);
- о том, что доля расторгнутых контрактов также зависит от способа закупки.

Это означает, что риски расторжения контрактов связаны с содержанием самих контрактов, а также моделью неполных контрактов, когда есть неформализуемые условия, не вносимые в контракт, но влияющие на вероятность его расторжения.

Для улучшения данной ситуации предлагается, во-первых, исследовать причины расторжения контрактов на основе данных Федеральной антимонопольной службы России и судебной практики, во-вторых, провести работу по более тщательному формированию типовых условий контрактов, которая с 2022 г. поручена Правительству РФ.

## Литература [References]

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ [Budget Code of the Russian Federation of July 31, 1998 No. 145-FZ (In Russ.)]
2. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Federal Law No. 44-FZ of 05.04.2013 “On the contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs” (In Russ.)]
3. Laurence Folliot Lalliot, Christopher R. Yukins, COVID-19: Lessons learned in public procurement. Time for a new normal?, September 2020, Concurrences No. 3-2020, Art. No. 95667, pp. 46-58.
4. Анчишкина О.В. Сфера государственных закупок как объект экономического анализа // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2011. № 1. С. 73—86 [Anchishkina O.V. The sphere of the public procurement as the object of economic analysis // ЭТАП: Economic Theory, Analysis, and Practice. 2011;(1):73-86 (In Russ.)]
5. Созаева Д.А. Внедрение риск-ориентированного управления регулируемыи закупками // Проблемы теории и практики управления. 2021. № 9. С. 33—47, <https://doi.org/10.46486/0234-4505-2021-9-33-47> [Sozaeva D.A. On the issue of introducing risk based management of regulated procurement to ensure the economic security of the country // Management theory and practice. 2021;(9):33-47, (In Russ.), <https://doi.org/10.46486/0234-4505-2021-9-33-47>]
6. Albert Breton & Pierre Salmon, 1996. “Are Discriminatory Procurement Policies Motivated by Protectionism?”, *Kyklos*, Wiley Blackwell, vol. 49(1), pages 47-68, February, <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1996.tb01384.x>
7. Sennoga, F. (2006), “Examining discriminatory procurement practices in developing countries”, *Journal of Public Procurement*, Vol. 6 No. 3, pp. 218-249. <https://doi.org/10.1108/JOPP-06-03-2006-B002>
8. Бремзен А., Гуриев С. Конспекты лекций по теории контрактов // М.: Российская экономическая школа. 2005. 72 с. [Bremzen A., Guriev S. Lecture notes on the theory of contracts // М.: Russian School of Economics. 2005. 72 p. (In Russ.)]
9. Измалков С., Сонин К. Основы теории контрактов (Нобелевская премия по экономике 2016 года — Оли-

- вер Харти Бенгт Хольмстрем) // Вопросы экономики. 2017. № 1. С. 5—21, <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-1-5-21> [Izmalkov S., Sonin K. Fundamentals of the theory of contracts (2016 Nobel Prize in Economics — Oliver Harty Bengt Holmstrom) // Voprosy Ekonomiki. 2017;(1):5-21, (In Russ.), <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-1-5-21>]
10. Tirole J., Laffont J.-J. A theory of incentives in regulation and procurement. Cambridge, MA: MIT Press. 1993. 22 p.
  11. Созаева Д.А. Неявные риски в системе государственных и муниципальных закупок и методология их выявления // Проблемы теории и практики управления. 2021. № 6. С. 250—262, <https://doi.org/10.46486/0234-4505-2021-6-250-262> [Sozaeva D.A. Implicit risks in the system of state and municipal procurement and the methodology for identifying them // Management theory and practice. 2021;(6):250-262 (In Russ.), <https://doi.org/10.46486/0234-4505-2021-6-250-262>]
  12. Постановление Правительства РФ от 8 июня 2018 г. № 656 «О требованиях к операторам электронных площадок, операторам специализированных электронных площадок, электронным площадкам, специализированным электронным площадкам и функционированию электронных площадок, специализированных электронных площадок, подтверждении соответствия таким требованиям, об утрате юридическим лицом статуса оператора электронной площадки, оператора специализированной электронной площадки» [Decree of the Government of the Russian Federation of June 8, 2018 No. 656 “On the requirements for operators of electronic sites, operators of specialized electronic sites, electronic sites, specialized electronic sites and the functioning of electronic sites, specialized electronic sites, confirmation of compliance with such requirements, on the loss by a legal entity the status of an operator of an electronic site, an operator of a specialized electronic site” (In Russ.)]
  13. Zhang, Q., Cremer, J.L., Grossmann, I.E., Sundaramoorthy, A., & Pinto, J. M. (2016). Risk-based integrated production scheduling and electricity procurement for continuous power-intensive processes. Computers and Chemical Engineering, 86, 90-105. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2015.12.015>
  14. Don Samuel Risk-based tender evaluation using multicriteria decision analysis in Trinidad and Tobago. Proceedings of the Institution of Civil Engineers — Management, Procurement and Law 171(2):58–69, <https://doi.org/10.1680/jmapl.17.00047>
  15. Karanina E., Kartavyh K. Risk-based assessment model of the state and municipal procurement system // International Science Conference SPbWOSCE-2018 “Business Technologies for Sustainable Urban Development” St. Petersburg, Russia, December 10-12. 2018
  16. Федеральный закон от 02.07.2021 № 360-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Federal Law No. 360-FZ of July 2, 2021 “On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation”, (In Russ.)]
  17. Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html> [Official website of the Unified Procurement Information System <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.htm> (In Russ.)]
  18. Высокая доля расторжения контрактов в рамках закона о контрактной системе. URL: [https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/analitika/2021/%D0%B4%D0%BB%D1%8F\\_%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0\\_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B5\\_%D0%90%D0%A6\\_\(%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B2\).pdf?ysclid=l2hgvc32ii](https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/analitika/2021/%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B5_%D0%90%D0%A6_(%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B2).pdf?ysclid=l2hgvc32ii) [High proportion of contract termination under the law on the contract system. URL:[https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/analitika/2021/%D0%B4%D0%BB%D1%8F\\_%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0\\_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B5\\_%D0%90%D0%A6\\_\(%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B2\).pdf?ysclid=l2hgvc32ii](https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/analitika/2021/%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82%D0%B5_%D0%90%D0%A6_(%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B2).pdf?ysclid=l2hgvc32ii), (In Russ.)]

## Сведения об авторах

**Созаева Джамиля Алимовна:** кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры оценочной деятельности и корпоративных финансов, Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

Количество публикаций: более 40, в т. ч. 3 учебника и 1 монография

Область научных интересов: государственные и муниципальные финансы, государственные закупки, управление рисками, цифровизация экономики

Scopus Author ID: 56922335400

ORCID: 0000-0003-3955-891X

SpIn-код РИНЦ: 8505-9055

*Контактная информация:*

Адрес: 125315, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 80  
dasozaeva@gmail.com

**Гончар Константин Валерьевич:** старший преподаватель кафедры Информационные системы и телекоммуникации МГТУ им. Н.Э. Баумана, руководитель департамента перспективных разработок в АО «ЕЭТП»

Количество публикаций: 2

Область научных интересов: государственные и муниципальные закупки, большие данные, искусственный интеллект, конкуренция, BI-анализ

ORCID: 0000-0001-7345-3340

SpIn-код РИНЦ: 9965-2627

*Контактная информация:*

Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1  
goncharkv@gmail.com

---

Статья поступила в редакцию: 28.03.2022

Одобрена после рецензирования: 25.04.2022

Принята к публикации: 25.04.2022

Дата публикации: 30.06.2022

*The article was submitted: 28.03.2022*

*Approved after reviewing: 25.04.2022*

*Accepted for publication: 25.04.2022*

*Date of publication: 30.06.2022*

УДК 336.763.3, 336.763.31, 336.763.33, 336.781.3,  
336.781.5  
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-86-100>

ISSN 1812-5220  
© Проблемы анализа риска, 2022

# Как оценить влияние ESG-рисков эмитента на доходность его облигаций

Ченчик Я.В.,

CFA,

Центральный банк Российской Федерации,

107016, Россия, г. Москва,

ул. Неглинная, д. 12

## Аннотация

Во всем мире ESG-повестке уделяется все больше внимания со стороны руководства стран, международных организаций и компаний. Данные тенденции могут находить отражение как в операционной деятельности компаний, так и в способах привлечения средств на финансовых рынках, а также ценообразовании таких инструментов финансирования, как облигации. **Предметом** исследования выступает доходность обращающихся облигаций эмитентов, имеющих рейтинг кредитоспособности, а также ESG-риск, выраженный присвоенным эмитенту ESG-рейтингом. **Целью** исследования является развитие авторского теоретико-методологического подхода к моделированию ценообразования облигаций и расчета их доходности к погашению, который помимо общепринятых факторов учитывает также ESG-риски эмитента. **Методологическая база** исследования включает анализ и сопоставление доходности облигаций корпоративных заемщиков относительно кривой бескупонной доходности облигаций федерального займа, оценок рейтинговых агентств относительно кредитоспособности эмитентов и их ESG-рисков. Автор применяет подход совокупной риск-премии, при помощи которого оценивает риск-премию для вложения средств в облигации эмитента как сумму премий за отдельные виды рисков. При этом автор предлагает собственную модификацию данного подхода с целью учета уровня ESG-рейтинга эмитента в премии за риск его облигаций и, соответственно, их доходности к погашению, что составляет **научную новизну и актуальность** данной работы. На основе проведенного математического моделирования получены **результаты**, показывающие, что инвесторы по-разному оценивают требуемую доходность к погашению для актива в зависимости от уровня ESG-рейтинга компании-эмитента. Помимо описания наблюдаемой нелинейной взаимосвязи факторов, характеризующих компанию, выпусков ее облигаций и требуемой инвесторами доходности моделирование дает возможность сделать **выводы**, что в текущих реалиях инвестиционная идея вкладываться в российские компании, которые следуют концепции устойчивого развития, носит консервативный характер. Следование стратегиям устойчивого развития со стороны большого числа компаний из разных отраслей и регионов в совокупности с развитием регулирования приведет к дальнейшему развитию рынка «зеленого» финансирования в России и мире, росту покрытия компаний рейтинговыми агентствами. Это обеспечит авторскому подходу **перспективы** развития, в частности, моделирование будет обогащено большим объемом входных данных, будет учитывать большее число компаний и выпусков их облигаций, будет изучена возможность добавления в модель новых факторов.

**Ключевые слова:** ESG-риск; ESG-рейтинг; устойчивое развитие; премия за риск; модель совокупной риск-премии; доходность к погашению.

**Для цитирования:** Ченчик Я.В. Как оценить влияние ESG-рисков эмитента на доходность его облигаций // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 3. С. 86—100.  
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-86-100>

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.**

# How to Estimate the Impact of an Issuer's ESG Risk on the Yield of its Bonds

Yaroslav V. Chenchik,  
CFA,  
Central Bank of the Russian  
Federation,  
Neglinnaya str., 12, Moscow,  
107016, Russia

## Abstract

All over the world, the ESG agenda is receiving more and more attention from the leadership of countries, international organizations and companies. These trends can be reflected both in the operating activities of companies and in the way they raise funds in financial markets, as well as in the pricing of financing instruments such as bonds. The **subject** of the study is the yield of circulating bonds of issuers with a credit rating, as well as ESG risk expressed by the ESG rating assigned to the issuer. The **aim** of the study is to develop the author's theoretical and methodological approach to modeling the pricing of bonds and calculating their yield to maturity, which, in addition to generally accepted factors, also takes into account the issuer's ESG risks. The **methodological base** of the study includes the analysis and comparison of the yield to maturity of bonds of corporate borrowers against the zero-coupon yield curve of federal loan bonds, ratings of rating agencies regarding the creditworthiness of issuers and their ESG risks. The author uses the total risk premium approach and evaluates the risk premium for investing in the issuer's bonds as the sum of premiums for certain types of risks. At the same time, the author proposes an author's modification of this approach in order to take into account the grade of the issuer's ESG rating in the risk premium of its bonds and, accordingly, their yield to maturity, which is the **scientific novelty and relevance** of this work. Based on the performed mathematical modeling, the obtained **results** demonstrate that investors differently evaluate the required yield to maturity for an asset, depending on the grade of the issuing company's ESG rating. In addition to describing the observed non-linear relationship between the factors that characterize the company, its bond issues and the return required by investors, modeling makes it possible to **conclude** that in the current realities, the investment idea to invest in Russian companies that follow the concept of sustainable development is conservative. Following sustainable development strategies by a larger number of companies from different industries and regions, together with the development of regulation, will lead to the further development of the green finance market in Russia and the world, and an increase in the coverage of companies by rating agencies. This will provide the author's approach with development **prospects**, in particular, the modeling will be enriched with a large amount of input data, it will take into account a larger number of companies and their bond issues, and the possibility of adding new factors to the model will be studied.

**Keywords:** ESG risks; ESG ratings; sustainable development; risk premium approach; buildup model; yield to maturity.

**For citation:** Chenchik Ya.V. How to estimate the impact of an issuer's ESG risk on the yield of its bonds // Issues of Risk Analysis. 2022;19(3):86-100. (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-86-100>

**The author declare no conflict of interest.**

## Содержание

Введение

1. ESG и корпоративные финансы
2. Оценка доходности долговых инструментов на основе риск-премии
3. Доходность «безрискового» актива
4. ESG-рейтинг
5. Рейтинг кредитоспособности
6. Модель

Заключение

Литература

## Введение

В последнее время мировой общественностью все больше внимания уделяется влиянию экономики и политики на окружающую среду, социальные аспекты деятельности компаний, а также качество корпоративного управления. В совокупности данные три фактора образуют аббревиатуру ESG (Environment, Social, Governance), отражающую набор тенденций, на которые стоит обратить внимание компании с целью достижения так называемого устойчивого развития самой компании и экономики в целом.

Данные тенденции могут находить отражение как в стратегии компании, особенностях выстраивания бизнеса, ее контрагентах и поставщиках, операционном цикле и самой продукции компании, позиционировании себя на рынке товаров и услуг, так и на финансовых рынках, которые наряду с кредитованием являются основным источником финансирования деятельности компании.

Менеджмент компаний анализирует меняющиеся настроения рынков и с целью удержания своих позиций или расширения и захвата новых ниш стремится идти в ногу со временем, уделяя больше внимания тематике ESG. Помимо внесения изменений в производственно-поставочные цепочки многие компании также разрабатывают и публикуют на своих сайтах стратегии устойчивого развития, манифестируя заботу об экологической обстановке и окружающей среде (E-компонент ESG), социальных гарантиях и благополучии своих сотрудников (S-компонент ESG), модернизируют систему корпоративного управления в сторону прозрачности и эффективности (G-компонент ESG), внедряют учет климатических рисков в свою деятельность и раскрывают на регулярной основе разного рода нефинансовую информацию (например, данные по выбросам парниковых газов, энергоэффективности производственного цикла, показатели утилизации отходов, этапы реализации стратегии ESG, наличие в компании комитетов, призванных решить обозначенные выше вопросы, и т. д.). Важным событием в этом процессе может стать получение ESG-рейтинга от того или иного рейтингового агентства. На текущий момент отличия в методиках присвоения ESG-рейтинга разными агентствами настолько значительны, что, по

сути, не дают возможности сопоставления их между собой. Разнятся как методики учета данных ESG при формировании рейтинга, так и вес различных составляющих и компонент, входящих в расчет итогового значения. В силу того, что на текущий момент отсутствуют единые международные стандарты по учету ESG-факторов в деятельности компании и стандарты по раскрытию соответствующей информации, некоторые компании могут рассматривать получение ESG-рейтинга в качестве дополнительного PR-хода в целях упоминания организации в СМИ и в перечнях рейтинговых агентств. Однако приобретение тематикой ESG все большей значимости в обществе фактически способно произвести структурные сдвиги с точки зрения экономических и финансовых процессов компании. И на фоне изменения настроения, или сентимента, рынка представляется, что наличие и уровень ESG-рейтингов способны влиять на финансовые параметры компаний и их ценных бумаг.

Данная работа посвящена изучению и оценке влияния ESG-рейтинга эмитента на ожидаемую доходность его долговых инструментов. Иными словами, приведенный в работе анализ призван помочь найти ответы на вопросы: стоит ли учитывать ESG-факторы в ценообразовании финансовых активов компаний и как ESG-рейтинг эмитентов влияет на ожидаемую доходность их долговых бумаг.

## 1. ESG и корпоративные финансы

Об актуальности темы ESG и ее вкладе в развитие рынков «зеленого» финансирования свидетельствует также внимание со стороны ученых и исследователей. Изучение влияния на рынки суверенных облигаций ряда стран, в частности, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), их ESG-показателей и наличия национальных ESG-политик показало, что влияние выражается в снижении страновых премий за риск при наличии активности на государственном уровне, направленной на снижение страновых ESG-рисков [1, 2]. Также было показано, что данное влияние устойчивое и не меняется значительно в зависимости от срока погашения кредитного инструмента [3].

Исследования показывают, что на кредитоспособность фирм-заемщиков влияют юридические,

репутационные и нормативные риски, связанные с экологическими инцидентами, а также что экологические проблемы связаны с более высокой стоимостью долгового финансирования и более низкими кредитными рейтингами, тогда как упреждающие экологические методы связаны с более низкой стоимостью долга [4].

На уровне компаний было показано, что само по себе раскрытие нефинансовой информации о ESG-рисках способствует сокращению спреда доходности корпоративных облигаций [5], а степень влияния зависит также от отрасли и доли государственного владения компанией [6].

В ряде работ приведен анализ исторической взаимосвязи между ESG-рейтингом, а также его составляющими (E, S, G) и динамикой котировок облигаций, выпущенных в разных странах [7–9]. В частности, были предприняты попытки учесть такие факторы, как размер компаний [10], а также показана необходимость учета ESG-рисков при оценке кредитоспособности заемщика рейтинговыми агентствами [11–16]. ESG-рейтинги дополняют кредитные рейтинги при оценке кредитного качества, поскольку последние не могут объяснить влияние ESG-факторов на прогнозирование будущих доходов по облигациям [17–20].

Проводимые исследования рынка показывают, что многие компании уже задумались о разработке стратегии устойчивого развития ради достижения долгосрочного устойчивого роста и увеличения акционерной стоимости<sup>1</sup>. Идея достижения компаниями долгосрочного роста вкупе с позитивным влиянием на общество и планету значительно повышает инвестиционную привлекательность компаний для молодых инвесторов. В частности, в соответствии с результатами анализа ESG-consulting<sup>2</sup> инвесторов «поколения Y» (поколение Миллениума — людей, родившихся с 1981 по 1996 г.):

- 75% инвесторов заинтересованы в устойчивых инвестициях;

- 90% миллениалов планируют увеличить свои инвестиции в проекты устойчивого развития в ближайшие пять лет;

- 94% индексов акций компаний устойчивого развития обогнали по доходности свои бенчмарки в 2020 г.;

- 100% рост инвестиций в сектор ESG в 2020 г.

Можно сказать, что сентимент рынка меняется в сторону учета ESG-факторов при выборе проектов и компаний для целей инвестирования. И причина этого не только в мировоззрении отдельных групп потребителей или инвесторов. На системном уровне можно наблюдать масштабные изменения, в частности: прорабатывается и вводится международная система торговли квотами на выбросы парниковых газов; Европейский союз в ближайшем будущем планирует ввод трансграничного углеродного регулирования (ТУР, CBAM<sup>3</sup>); утверждающие международные стандарты органы находятся в процессе проработки стандартов оценки и раскрытия связанной с ESG нефинансовой информации (в частности, TCFD<sup>4</sup>) и многое другое.

Помимо экономических и финансовых показателей деятельности все больше внимания уделяется факторам ESG: что производится, как ведется деятельность, есть ли у компании стратегия устойчивого развития, какой углеродный след компании и ее продукта, как компания заботится об окружающей среде, на какие социальные вопросы она обращает внимание и как выстраивает свое корпоративное управление для достижения поставленных перед ней целей и задач.

Известно, что рынок учитывает всю доступную информацию и закладывает в цену актива. Для оценки влияния определенных ожиданий в отношении ESG на рынок капитала может быть применен подход на основе премии за риск. Наряду с другими статистическими инструментами, моделями дисконтированных денежных потоков, моделями финансового равновесия данный подход является

<sup>1</sup> РБК Тренды, URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/cmrm/61543d599a794700c748b2f6> (Дата обращения: 22.11.2021).

<sup>2</sup> ESG Consulting, URL: <https://esg-consulting.ru/en/home/> (Дата обращения: 22.11.2021).

<sup>3</sup> CBAM, URL: [https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/green-taxation-0/carbon-border-adjustment-mechanism\\_en](https://ec.europa.eu/taxation_customs/green-taxation-0/carbon-border-adjustment-mechanism_en) (Дата обращения: 22.11.2021).

<sup>4</sup> TCFD, URL: <https://www.fsb-tcfd.org/> (Дата обращения: 22.11.2021).

одним из общепринятых в инвестиционной деятельности [21, 22] и может быть применен для декомпозиции риск-премии широкого круга финансовых инструментов, включая инструменты с фиксированной доходностью [23].

## 2. Оценка доходности долговых инструментов на основе риск-премии

Анализ дисконтированных денежных потоков по ценным бумагам с фиксированной доходностью поддерживает использование доходности к погашению в качестве оценки ожидаемой доходности. Доходность к погашению облигации — это результат расчета внутренней нормы доходности инструмента, который отражает ожидаемый доход с учетом допущения, что денежные потоки реинвестируются по ставке, равной доходности к погашению, а облигация удерживается до погашения.

### Подход на основе риск-премии

Альтернативой оценке ожидаемой доходности с использованием доходности к погашению является модель премии за риск, представленная в виде суммы риск-премий к безрисковому активу. Подход с премией за риск может использоваться при расчете ожидаемой доходности как для инструментов с фиксированным доходом, так и для акций компании.

Премия за риск — это инвестиционный доход сверх безрисковой нормы доходности, который, как ожидается, принесет актив с учетом присущих ему рисков. Премия за риск по активу — это форма компенсации для инвесторов, которая представляет собой плату инвесторам за то, что они приняли дополнительный риск данной инвестиции по сравнению с безрисковым активом.

Например, высококачественные облигации, выпущенные прибыльными и финансово устойчивыми компаниями, обычно сопряжены с небольшим риском дефолта. Следовательно, при прочих равных, ожидается, что эти облигации принесут инвесторам более низкую доходность по сравнению с облигациями, выпущенными менее известными компаниями с неопределенной доходностью и более высоким риском дефолта. Более высокие процентные ставки за привлечение финансирования, которые должны платить эти более рискованные ком-

пании — это и есть компенсация, или риск-премия, которую получают инвесторы за свою более высокую терпимость к риску.

Премия за риск можно воспринимать как истинное вознаграждение за успех привлеченного финансирования проекта, потому что рискованные инвестиции по своей сути более прибыльны в случае успеха. Инвестиции в хорошо развитые рынки, которые, как правило, имеют меньшую волатильность и более предсказуемые результаты, вряд ли изменят мир. С другой стороны, **прорывы, меняющие парадигму, с большей вероятностью будут связаны с новыми и рискованными инициативами**. Именно эти типы инвестиций потенциально могут предложить высокие доходы и прибыль, часть которых пойдет на вознаграждение инвесторов.

Премия за риск может дорого обойтись заемщикам, особенно с сомнительными перспективами. Эти заемщики должны платить инвесторам более высокую премию за риск в виде более высоких процентных ставок. Однако, взяв на себя большее финансовое бремя, они могут поставить под угрозу свои шансы на успех, тем самым увеличивая вероятность дефолта по своим обязательствам.

Помня об этом, инвесторы заинтересованы в том, чтобы оценить, какую премию за риск им требовать. В противном случае они могут столкнуться с дефолтом эмитента и проблемой взыскания долга. Во многих случаях банкротства обремененного долгами заемщика инвесторы возмещают только незначительную часть своих инвестиций несмотря на первоначальные обещания эмитентом высокой риск-премии.

Рассмотрим работу подхода по оценке риск-премии выпусков корпоративных облигаций на примере российского рынка корпоративных облигаций конца 2021 г. В силу универсальной природы подхода он может быть применен также на корпоративных долговых рынках других стран.

## 3. Доходность «безрискового» актива

Поскольку в рамках подхода на основе риск-премии мы рассматриваем доходность по облигациям выше «безрискового» актива, роль которого для российских инвесторов исполняют облигации федерального займа (ОФЗ), необходимо построить

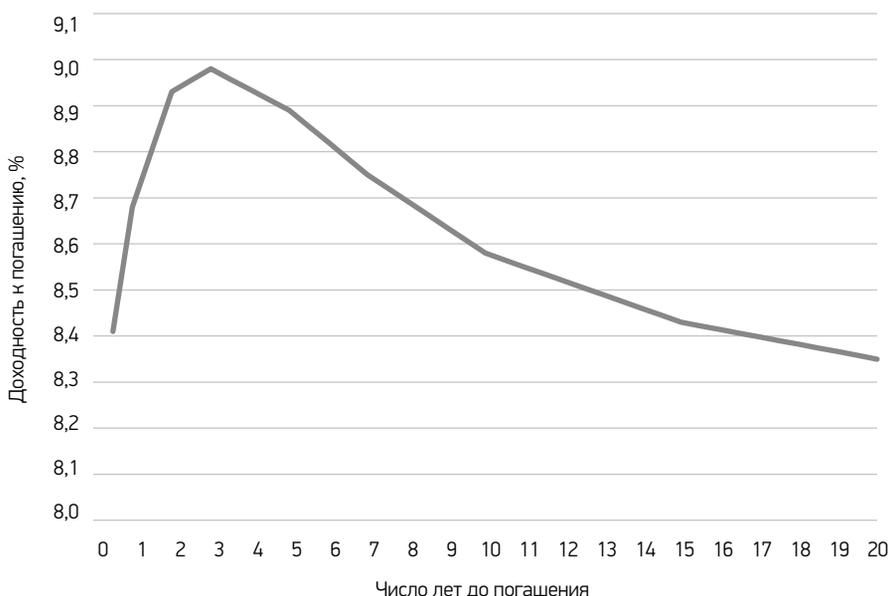


Рис. 1. Кривая бескупонной доходности ОФЗ

Figure 1. Zero-coupon yield curve of federal loan bonds

Источник: Сайт Московской биржи<sup>5</sup>.

кривую доходности к погашению в зависимости от срока до погашения (рис. 1).

При дальнейшем расчете риск-премии по каждому выпуску корпоративных облигаций относительно ОФЗ учитывается срок до погашения государственных и корпоративных облигаций.

#### 4. ESG-рейтинг

Среди наиболее авторитетных международных агентств, оценивающих компании и присваивающих им ESG-рейтинг: RobecoSam (S&P Global), Sustainalytics, MSCI, CDP, ISS, Vigeo Eiris (Moody's), FTSE Russell и FTSE4Good. Методики расчета рейтинга отличаются от агентства к агентству, но все они учитывают следующие источники информации: анкетирование и годовые отчеты организации, публикации о компании, стратегия устойчивого раз-

вития и раскрытие информации по ESG-рискам, а также прочие открытые источники.

В качестве источника ESG-рейтинга в модели используется рейтинг от Sustainalytics, поскольку рейтинг от данного агентства является международно признанным, размещается в открытом доступе на сайте, а также у данного агентства достаточно велико покрытие российских компаний. Рейтинг отражает мнение агентства о том, насколько хорошо компания управляет своей подверженностью экологическим, социальным и корпоративным рискам, а также насколько серьезно компания планирует меняться с целью повышения своей эффективности с точки зрения ESG. Помимо прочего оценка базируется на трех столпах: действующие политики, уровень отчетности и показатели, связанные с ESG.

Sustainalytics присваивает ESG-рейтинг компаниям на основе рассчитанного скоринга, который представляет собой числовое значение от нуля и выше: чем выше — тем больше ESG-риск компании (табл. 1).

<sup>5</sup> Кривая бескупонной доходности (КБД по состоянию на 22.11.2021), URL: <https://www.moex.com/ru/marketdata/indices/state/g-curve/> (Дата обращения: 22.11.2021).

**Таблица 1. Шкала Sustainalytics**

Table 1. Sustainalytics' scale

| Negligible | Low   | Medium | High  | Severe |
|------------|-------|--------|-------|--------|
| 0—10       | 10—20 | 20—30  | 30—40 | 40+    |

Источник: Сайт Sustainalytics<sup>6</sup>.

При этом на своем сайте агентство раскрывает не только смысловое значение (ESG-риск: незначительный, низкий, средний, высокий, крайне высокий), но также и числовое значение рейтинга (по сути, значение, полученное из скоринговой модели агентства). С целью использования при построении модели более детальных, гранулярных данных используется именно числовое значение рейтинга Sustainalytics, приведенное в нормированный ранг от 0 до 1.

## 5. Рейтинг кредитоспособности

Исходя из доступности данных для оценки кредитного риска и числа покрываемых рейтингом компаний при построении модели применяется рейтинг долгосрочной кредитоспособности эмитента по национальной шкале от российского рейтингового агентства «Эксперт РА»<sup>7</sup>. Буквенное значение рейтинга переведено в числовое, где 1 соответствует максимальному уровню кредитоспособности компаний выборки.

Для построения модели числовые представления ESG-рейтинга и рейтинга кредитоспособности нормированы на интервале от 0 до 1.

## 6. Модель

Стартовой точкой расчетов в рамках подхода на основе риск-премии является доходность «безрискового» актива, затем к ней добавляется компенсация за дополнительные риски. Ожидаемая доходность облигации будет рассчитываться по формуле (1):

$$\begin{aligned} \text{Ожидаемая доходность облигации} &= \\ &= \text{реальная «безрисковая» ставка} + \\ &+ \text{премия за риск инфляции} + \\ &+ \text{премия за риск дефолта} + \\ &+ \text{премия за риск неликвидности} + \\ &+ \text{премия за срок до погашения} + \\ &+ \text{налоговая премия} \end{aligned} \quad (1)$$

Реальная «безрисковая» ставка отражает ожидания к доходности «безрискового» актива в разные моменты времени с устранением инфляционного фактора.

Премия за риск инфляции компенсирует потерю покупательной способности с течением времени.

Премия за риск дефолта, т. е. неисполнения обязательств, компенсирует возможную неуплату.

Премия за риск неликвидности компенсирует приобретение неликвидных облигаций.

Премия за срок до погашения компенсирует большую волатильность цен долгосрочных облигаций.

Налоговая премия учитывает различные налоговые режимы облигаций.

Сумма реальной «безрисковой» ставки и премии за риск инфляции представляет собой номинальную «безрисковую» ставку. В качестве номинальной «безрисковой» ставки для России можно принять доходность суверенных облигаций, выпускаемых Минфином РФ (ОФЗ).

Также часть риск-премий можно объединить и представить в виде премии за идиосинкратические (специфические) риски конкретного эмитента. Будем считать, что данные специфические риски отражены в присвоенном эмитенту кредитном рейтинге, среди них премия за риск дефолта и премия за риск неликвидности. Обозначим сумму данных премий как премию за кредитный риск.

Налоговая же премия в условиях единого налогового режима для государственных и корпоративных облигаций равна нулю. С 01.01.2021 купоны по всем облигациям, включая ОФЗ, муниципальные и корпоративные, независимо от даты эмиссии и величины купонной ставки входят в налоговую базу по операциям с ценными бумагами и облагаются налогом по ставке 13% (15% при превышении совокупного дохода 5 млн руб.)<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> ESG-рейтинги, URL: <https://www.sustainalytics.com/corporate-solutions/esg-risk-ratings> (Дата обращения: 22.11.2021).

<sup>7</sup> Кредитные рейтинги, URL: <https://raexpert.ru/ratings/> (Дата обращения: 22.11.2021).

<sup>8</sup> Налогообложение облигаций, URL <https://www.banki.ru/blog/BAY/10702.php> (Дата обращения: 22.11.2021).

В целях учета влияния ESG-рейтинга на совокупную риск-премию по облигациям российских эмитентов после осуществления описанных выше группировок отдельных риск-премий добавим дополнительное слагаемое, а именно риск-премию за уровень ESG-рейтинга эмитента. После вычитания из левой и правой частей номинальной «безрисковой» ставки получим уравнение вида (2):

$$\begin{aligned} & \text{Премия за риск вложения в облигацию} = \\ & = \text{премия за кредитный рейтинг} + \\ & + \text{премия за срок погашения} + \\ & + \text{премия за уровень ESG-рейтинга} \end{aligned} \quad (2)$$

Ниже приведено описание переменных и их обозначение (в скобках) для удобства дальнейшего упоминания.

#### Объясняемая переменная:

Премия за риск вложения в облигацию ( $Risk_{Premium}$ ) = Доходность к погашению выпуска корпоративных облигаций<sup>10</sup> – Номинальная «безрисковая» ставка.

#### Объясняющие переменные:

Кредитный рейтинг, или рейтинг кредитоспособности ( $Credit_{rating}$ ), выступает прокси-переменной для премии за кредитный риск и включает в себя премии за риски неисполнения обязательств (дефолт) и неликвидности. В качестве количественной оценки кредитного рейтинга рассчитывается ранг на основе присвоенного рейтинговым агентством «Эксперт РА» кредитного рейтинга эмитента: чем ближе к нулю — тем выше рейтинг кредитоспособности.

Срок до погашения ( $Maturity$ ) — число лет до погашения облигации (для учета временной структуры заимствования при расчете премии за риск по облигации и построения модели, является прокси-переменной премии за срок до погашения).

ESG-рейтинг ( $ESG_{rating}$ ) выступает прокси-переменной для вовлеченности компании в ESG-тематику и ее подверженности ESG-рискам. В модель входит как ранг конкретного эмитента на основе ESG-рейтинга Sustainalytics: чем ближе к нулю — тем выше ESG-рейтинг.

<sup>9</sup> Рейтинговые шкалы, URL: <https://raexpert.ru/ratings/scales> (Дата обращения: 22.11.2021).

<sup>10</sup> Доходность к погашению, URL: <https://smart-lab.ru/q/bonds/> (Дата обращения: 22.11.2021).

## Выборка

Формирование выборки производилось таким образом, чтобы у всех наблюдений были в наличии значения входящих в модель переменных. Иными словами, в выборку попали российские компании, которые имеют рейтинг кредитоспособности, ESG-рейтинг и облигации, находящиеся в обращении (достаточно ликвидные, чтобы рассчитать по ним доходность к погашению).

По результатам сбора данных в выборку попали 24 российские компании-эмитенты, отвечающие вышеописанным условиям. Данные компании представляют следующие индустрии: химпром, транспорт, телеком, металлы и добыча, нефтегаз, электроэнергетика, ретейл, строительство, леспром, финансы и финансовые услуги. С учетом всех выпусков облигаций данных эмитентов, которые на момент проведения данного анализа находились в обращении, число наблюдений составило 137.

В выборку попали компании, имеющие первые семь уровней национальной рейтинговой шкалы «Эксперт РА». Каждому уровню было присвоено числовое значение (порядковый номер) и рассчитан ранг как «номер/максимальный номер» (табл. 2).

В выборку попали компании с относительно высоким рейтингом кредитоспособности («А» и выше). Это можно объяснить тем, что разработка, следование стратегии устойчивого развития и получение ESG-рейтинга — довольно трудоемкий бизнес-процесс, требующий финансовых вложений, что для компаний, уже испытывающих финансовые трудности, может быть непосильным. То есть менеджмент и собственники компаний с низким уровнем кредитоспособности, как правило, заняты вопросами восстановления устойчивости компании или ее продажи, а не заботой об окружающей среде и прочих факторах ESG.

## Предварительный анализ данных

Корреляционная матрица рядов показателей модели ожидаемо показала высокую линейную зависимость между переменными  $Risk_{Premium}$  и  $Credit_{rating}$ , поскольку рейтинг кредитоспособности, как и гласит его название, отражает уровень кредитоспособности эмитента, который является основным

**Таблица 2. Национальная рейтинговая шкала «Эксперт РА»**

Table 2. "Expert RA" national rating scale

| Категория | Уровень | Числовое представление (номер) | Ранг   | Определение   |
|-----------|---------|--------------------------------|--------|---|
| AAA       | ruAAA   | 1                              | 0,1429 | Объект рейтинга характеризуется максимальным уровнем кредитоспособности / финансовой надежности / финансовой устойчивости. Наивысший уровень кредитоспособности / финансовой надежности / финансовой устойчивости по национальной шкале для Российской Федерации, по мнению Агентства |
| AA        | ruAA+   | 2                              | 0,2857 | Высокий уровень кредитоспособности / финансовой надежности / финансовой устойчивости по сравнению с другими объектами рейтинга в Российской Федерации, который лишь незначительно ниже, чем у объектов рейтинга в рейтинговой категории AAA   |
|           | ruAA    | 3                              | 0,4286 |   |
|           | ruAA-   | 4                              | 0,5714 |   |
| A         | ruA+    | 5                              | 0,7143 | Умеренно высокий уровень кредитоспособности / финансовой надежности / финансовой устойчивости по сравнению с другими объектами рейтинга в Российской Федерации, однако присутствует некоторая чувствительность к воздействию негативных изменений экономической конъюнктуры           |
|           | ruA     | 6                              | 0,8571 |   |
|           | ruA-    | 7                              | 1,0000 |   |

Источник: Сайт «Эксперт РА»<sup>9</sup>.

**Таблица 3. Корреляционная матрица**

Table 3. Correlation matrix

|                                | <i>Risk<sub>Premium</sub></i> | <i>Credit<sub>rating</sub></i> | <i>Maturity</i> | <i>ESG<sub>rating</sub></i> |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| <i>Risk<sub>Premium</sub></i>  | 1,00                          |                                |                 |                             |
| <i>Credit<sub>rating</sub></i> | 0,80                          | 1,00                           |                 |                             |
| <i>Maturity</i>                | 0,12                          | -0,16                          | 1,00            |                             |
| <i>ESG<sub>rating</sub></i>    | -0,32                         | -0,20                          | -0,33           | 1,00                        |

Источник: расчеты автора.

**Таблица 4. Результаты однофакторного анализа**

Table 4. Results of single-factor analysis

|                                | <i>R<sub>2</sub></i> (коэффициент детерминации) | <i>P-value</i> (коэффициент перед объясняющей переменной) |
|--------------------------------|---|---|
| <i>Credit<sub>rating</sub></i> | 0,6475  | 2,31E-32  |
| <i>Maturity</i>                | 0,0152  | 0,1513  |
| <i>ESG<sub>rating</sub></i>    | 0,1014  | 0,0001  |

Источник: расчеты автора.

компонентом премии за риск. Коррелированность прочих переменных низкая (табл. 3).

Однофакторный анализ, т.е. последовательное построение регрессий для величины риск-премии в зависимости от каждого фактора по отдельности, показал высокую предсказательную способность переменной *Credit<sub>rating</sub>* (значима при уровне значимости сильно меньше 1% и описывает почти 2/3 дисперсии объясняемой переменной).

Переменные же *Maturity* и *ESG<sub>rating</sub>* по отдельности слабо описывают *Risk<sub>Premium</sub>*, однако будут протестированы в мультифакторной модели на предмет улучшения ее предсказательной способности (табл. 4).

Можно считать результаты корреляционного и однофакторного анализа косвенным подтверждением закладываемой в анализируемые показатели экономической логики и наличия потенциала для построения модели в рамках подхода на основе риск-премии.

Визуальный анализ на основе изображения компаний выборки на графике показывает, что большинство наблюдений вписываются в логику: чем хуже рейтинг кредитоспособности — тем выше риск-премия. С ESG-рейтингом ситуация не столь прямая (рис. 2). Например, Группа ЛСР, относящаяся к строительной отрасли (которую, с точки зрения

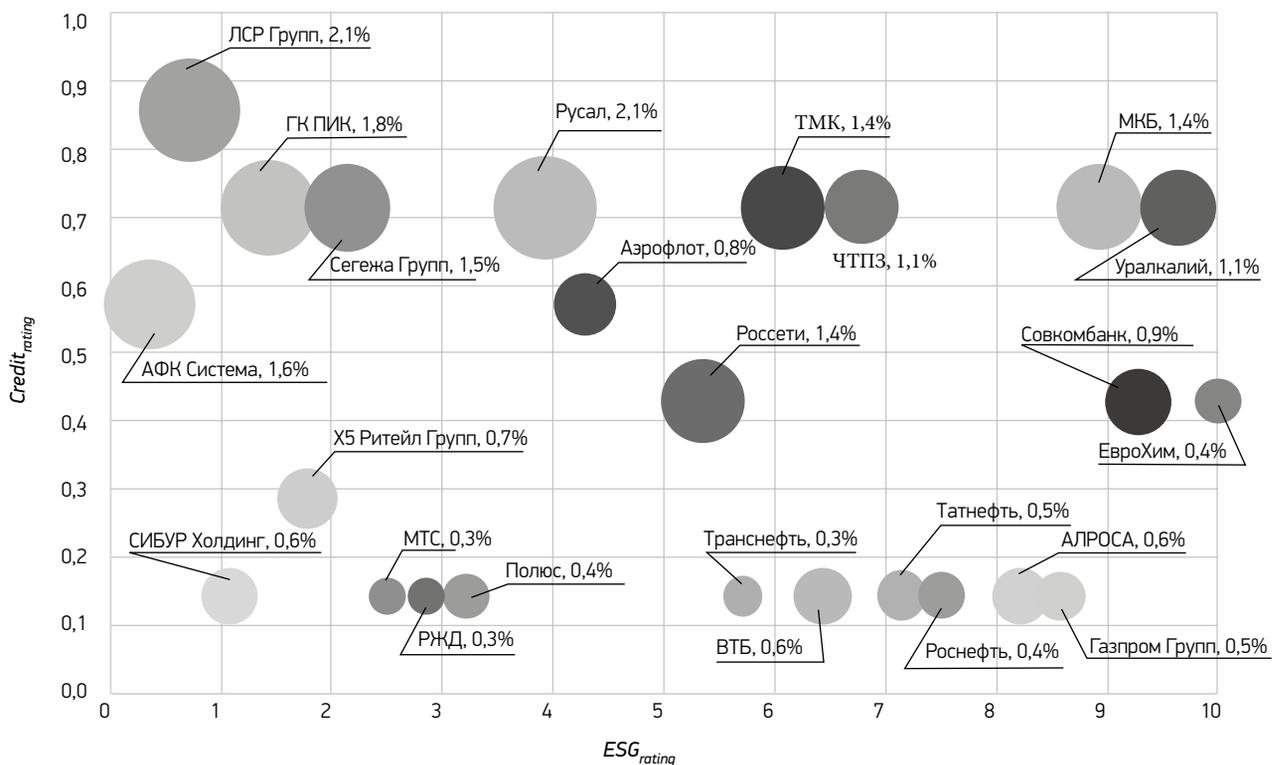


Рис. 2. Распределение компаний по уровню рейтинга кредитоспособности, ESG-рейтинга и размеру средней риск-премии для их облигаций (площадь пузыря)

Figure 2. Distribution of companies by credit rating, ESG rating and average risk premium for their bonds (bubble area)

Источник: расчеты автора.

влияния на окружающую среду, скорее можно поместить к «коричневым», нежели к «зеленым»), имеет относительно плохой рейтинг кредитоспособности и соответственно высокую риск-премию, но высокий ESG-рейтинг. Затем идет ряд компаний с чуть более хорошим кредитным рейтингом. Три из них с относительно неплохим ESG-рейтингом — ГК ПИК (строительство), Сегежа Групп (леспром), РУСАЛ (металлы и добыча) — имеют при этом более высокую риск-премию, чем остальные компании реального сектора того же уровня кредитоспособности: ТМК (металлы и добыча), ЧТПЗ (металлы и добыча), Уралкалий (химпром).

Финансовые компании потенциально могут демонстрировать несколько иную зависимость между анализируемыми показателями, нежели компании реального сектора, т.к. их ESG-рейтинг помимо прочего зависит также от активов, в которые вкладываются финорганизации. Однако их

относительно немного, и с учетом того, что их распределение на графике укладывается в общую логику, финансовые компании также были включены в выборку.

### Результаты модели

В процессе построения мультифакторной модели и определения спецификации модели с наилучшими метриками качества и значимости (такими как коэффициент детерминации  $R^2$ ,  $F$ -test), включая значимость объясняющих переменных ( $t$ -статистика полученных для них коэффициентов), был построен ряд регрессионных уравнений с зависимостью, представленной в линейном, экспоненциальном, логарифмическом видах, а также с разным набором объясняющих переменных и их сочетаний (кросс-переменными).

На основе метрик качества и значимости, указанных выше, наилучшим образом показала себя

Таблица 5. Результаты построения модели

Table 5. Model Results

| SUMMARY OUTPUT             |              |                |          |          |                |           |
|----------------------------|--------------|----------------|----------|----------|----------------|-----------|
| Regression Statistics      |              |                |          |          |                |           |
| Multiple R                 | 0,8670       |                |          |          |                |           |
| R Square                   | 0,7517       |                |          |          |                |           |
| Adjusted R Square          | 0,7441       |                |          |          |                |           |
| Standard Error             | 0,0035       |                |          |          |                |           |
| Observations               | 137          |                |          |          |                |           |
| ANOVA                      |              |                |          |          |                |           |
|                            | df           | SS             | MS       | F        | Significance F |           |
| Regression                 | 4            | 0,0050         | 0,0013   | 99,8788  | 6E-39          |           |
| Residual                   | 132          | 0,0017         | 1,26E-05 |          |                |           |
| Total                      | 136          | 0,0067         |          |          |                |           |
|                            | Coefficients | Standard Error | t Stat   | P-value  | Lower 95%      | Upper 95% |
| Intercept                  | -0,0049      | 0,0015         | -3,3196  | 0,0012   | -0,0079        | -0,0020   |
| Credit_rating              | 0,0303       | 0,0023         | 13,2235  | 6,03E-26 | 0,0257         | 0,0348    |
| Maturity                   | 0,0005       | 8,75E-05       | 5,2088   | 7,12E-07 | 0,0003         | 0,0006    |
| ESG_rating                 | 0,0065       | 0,0022         | 2,9523   | 0,0037   | 0,0022         | 0,0109    |
| Credit_rating × ESG_rating | -0,0169      | 0,0041         | -4,1612  | 5,67E-05 | -0,0249        | -0,0089   |

Источник: расчеты автора.

построенная методом наименьших квадратов (МНК) линейная регрессия<sup>11</sup> вида (3).

$$Risk_{Premium} = \beta_0 + \beta_1 \times Credit_{rating} + \beta_2 \times Maturity + \beta_3 \times ESG_{rating} + \beta_4 \times Credit_{rating} \times ESG_{rating} \quad (3)$$

Помимо трех описанных выше объясняющих переменных в модель вошла одна кросс-переменная ( $Credit_{rating} \times ESG_{rating}$ ), отражающая одновременное влияние двух факторов на зависимую переменную. По сути, ее наличие в модели говорит о том, что зависимость  $Risk_{Premium}$  от переменных  $Credit_{rating}$  и  $ESG_{rating}$  нелинейная (табл. 5).

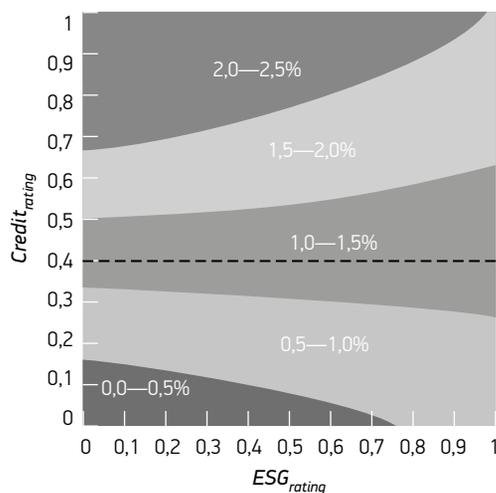
По результатам построения модели средняя ошибка предсказания размера риск-премии составила 0,27 п.п. (для отклонений в абсолютном значении).

На рисунке ниже (рис. 3) представлено совместное влияние на размер риск-премии переменных (вычисляется как:  $\beta_1 \times Credit_{rating} + \beta_3 \times ESG_{rating} + \beta_4 \times Credit_{rating} \times ESG_{rating}$ ).

Отрицательное значение коэффициента перед кросс-переменной означает, что в случае плохого кредитного качества заемщика и/или ESG-рейтинга размер риск-премии будет несколько меньше, чем если учитывать влияние на риск-премию данных факторов по отдельности. Эта особенность также повторяется при построении моделей несколько других спецификаций, а также при использовании в качестве связанной с ESG переменной — ESG-рэнкинга<sup>12</sup> (ESG Ranking of Russian

<sup>11</sup> Ряды данных доступны по ссылке: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/17sYSUYNKx5Byj1xZn-ZaYa-15mKF7fO0ku9JKyYZ4k/edit?usp=sharing>

<sup>12</sup> Рэнкинг, в отличие от рейтинга, является не буквенным или числовым представлением компании относительно статичной рейтинговой шкалы, а порядковым номером компании среди отсортированных по возрастанию ESG-риска компаний, прошедших анализ рейтингового агентства.



**Рис. 3.** Совместный вклад в размер риск-премии в зависимости от значений двух связанных объясняющих переменных (с учетом эффекта кросс-переменной)

*Figure 3. Joint contribution to the risk premium depending on the values of two related explanatory variables (taking into account the effect of the cross-variable)*

Источник: расчеты автора.

Companies) от рейтингового агентства RAEX-Eurore (результаты промежуточных исследований остаются за рамками данной работы, т.к. в работе представлена итоговая модель с наилучшими метриками качества).

В зависимости от кредитного качества эмитента риск-премия ведет себя по-разному для одного и того же уровня ESG-рейтинга.

Для облигаций эмитентов хорошего кредитного качества (выше  $aa$ , что соответствует  $Credit_{rating}$  менее 0,4) при прочих равных наблюдается рост риск-премии с ухудшением ESG-рейтинга. При этом чем лучше кредитный рейтинг, тем сильнее растет риск-премия.

По облигациям, эмитенты которых имеют рейтинг  $aa$ , уровень ESG-рейтинга практически не влияет на размер премии за риск. а для облигаций эмитентов среднего и плохого кредитного качества (от  $aa$  и хуже, что соответствует  $Credit_{rating}$  выше 0,4) наблюдается обратная ситуация: при прочих равных наблюдается снижение риск-премии с ухудшением ESG-рейтинга. И чем хуже кредитный рейтинг, тем сильнее заметна данная тенденция.

## Интерпретация результатов

Выявленные закономерности можно объяснить следующим образом: в отличие от рейтинга кредитоспособности, наличие и уровень ESG-рейтинга не так однозначно взаимосвязаны с финансовой устойчивостью и кредитоспособностью компании.

Учитывая, что к истинно «зеленым» компаниям относят в первую очередь компании из отраслей возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а также очистные и утилизирующие компании, которых среди компаний российского реального сектора немного (и таких нет в выборке компаний, имеющих одновременно оценку кредитоспособности, ESG-рейтинг и обращающиеся облигации), то к основным пунктам, на основе которых рейтинговые агентства могут относить компании к более «зеленой», нежели «коричневой» части спектра, относится именно наличие утвержденных стратегий устойчивого развития и, соответственно, обязательств им следовать и осуществлять раскрытие нефинансовой информации.

Присвоенные кредитные рейтинги не учитывают в себе ESG-риски, обязательное включение значимых ESG-факторов в кредитные рейтинги и их прогнозы ожидается лишь с 2023 г.<sup>13</sup> При этом влияние ESG-рисков на компании может отражаться не только в текущей финансовой устойчивости, но в значительной мере заключено в планах на будущее, закладываемых в стратегии компании, предстоящей трансформации бизнес-процессов, внесении изменений в корпоративное управление и производственные цепи. То есть в условиях отсутствия в настоящий момент четких регуляторных требований к раскрытию информации наличие ESG-рейтинга в большей мере отражает понимание компанией важности для своего бизнеса следовать целям устойчивого развития (ЦУР) и брать на себя ответственность и обязательства по следованию стратегии. Конечно, какие-то меры менеджмент может применять уже сейчас, однако гораздо большая часть изменений закладывается на будущее, в долгосрочном периоде.

<sup>13</sup> Обновленная стратегия устойчивого финансирования от 06.07.2021, Strategy for Financing the Transition to a Sustainable Economy, URL: [https://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9f5e7e95-df06-11eb-895a-01aa75ed71a1.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9f5e7e95-df06-11eb-895a-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF) (Дата обращения: 22.11.2021).

В условиях неопределенности инвесторы разумно могут ожидать, что финансово устойчивые компании более вероятно справятся с заявленными ЦУР. Предполагается, что бизнес не только выживет, но и будет приносить повышенную прибыль в новой парадигме ESG. Для компаний же, которые испытывают недостаток кредитоспособности, ESG-трансформация может привести к значительному росту кредитного риска, а следовательно, и требуемой премии за риск. При этом чем более серьезную трансформацию заявляет компания, чем выше ESG-рейтинг, тем больше трудозатрат и финансовых вложений может потребоваться, и устойчивость компании еще больше ослабнет.

Повышение внимания со стороны инвесторов, появление инвестиционных фондов с уклоном в ESG-тематику, а также открытие секции устойчивого развития на Московской бирже в совокупности способствовали созданию и поддержке спроса на инструменты эмитентов с хорошим рейтингом ESG. Что, в свою очередь, влияет на ожидаемую доходность и риск-премию финансовых инструментов таких эмитентов.

Исследования того, почему внедрение «устойчивой» стратегии не всегда заканчивается успехом, приводят к похожим выводам<sup>14</sup>: несмотря на то, что многие компании с энтузиазмом говорят о внедрении устойчивого развития и следовании ЦУР, по факту они пока еще не знают конкретно, как они будут интегрировать это в свою деятельность.

В результате они не могут продемонстрировать инвесторам, коллегам по отрасли и своим собственным сотрудникам, как и почему ЦУР помогают сделать их бизнес лучше сейчас и обеспечить его успех в долгосрочной перспективе<sup>15</sup>. Однако необходимость следования заявленной стратегии создает репутационный риск для компании.

На основе интервью с лидерами устойчивого развития аналитические и консалтинговые организации приходят к ряду выводов, чем может быть объяснена возникшая текущая ситуация [13]. Наи-

более логичным объяснением наблюдаемой ситуации с риск-премией, помимо отраслевой принадлежности компании, на наш взгляд, могут являться следующие факторы:

- формальность подхода компании к устойчивому развитию;
- новизна ESG-тематики и отсутствие четкого понимания у менеджмента и сотрудников, как реализовывать утвержденную стратегию;
- отсутствие вовлеченности менеджмента и сотрудников компании;
- сосредоточенность в большей степени на PR и рекламе за счет темы ESG, нежели на реальной трансформации бизнеса.

На данный момент устойчивое развитие в российском бизнесе — прерогатива зарубежных компаний и крупных международных корпораций. Социальная и экологическая ответственность интегрируется в корпоративную культуру иностранных и международных организаций относительно давно, в то время как отечественные гиганты стали осознавать важность повышения своей инвестиционной привлекательности на фоне роста популярности ESG-тематики только в последнее время, поэтому также стараются отстроиться в соответствии с принципами устойчивого развития.

## Заключение

Премия за риск представляет собой форму компенсации за риск инвестиций. Рискованное вложение должно обеспечивать возможность получения большей прибыли, чтобы компенсировать инвестору риск потери части или всего своего капитала. ESG-рейтинг является относительно новым стратегическим инструментом для учета инвесторами в процессе принятия инвестиционных решений, который помогает получить дополнительную информацию о возможностях и рисках компании с целью определения ее устойчивости в долгосрочном периоде.

Результаты модели для доходности облигаций, построенной в виде суммы риск-премий к «безрисковому» активу, показывают, что в зависимости от уровня финансовой устойчивости и кредитоспособности компании уровень ее ESG-рейтинга может влиять на премию за риск вложения в облигации компаний по-разному. Инвестиционная идея вкладываться в компании, которые следуют концепции

<sup>14</sup> Исследование проблем внедрения устойчивого развития в компанию, URL: [https://tsqconsulting.ru/blog/sustainability/research\\_results](https://tsqconsulting.ru/blog/sustainability/research_results) (Дата обращения: 22.11.2021).

<sup>15</sup> Исследование PWC, URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/pwc-sdg-reporting-challenge-2018%20web.pdf> (Дата обращения: 22.11.2021).

устойчивого развития, может носить консервативный характер в том смысле, что инвестиционный выбор падает на компании с высоким уровнем кредитоспособности, которые потенциально могут позволить себе осуществить задуманные ESG-трансформации и финансово обеспечить возможность следования заявленным стратегиям.

Поскольку рейтинг кредитоспособности эмитента не учитывает влияние ESG-факторов на финансовое положение эмитента, по облигациям компаний с плохим кредитным рейтингом, но с высоким значением ESG-рейтинга инвесторы требуют повышенную доходность (посредством дополнительной риск-премии), поскольку оценивают риск неисполнения заявленных в стратегиях устойчивого развития обязательств как существенный.

Таким образом, предложенные методы и подходы показывают характер влияния такого ESG-фактора, как ESG-рейтинг эмитента, на ожидаемую доходность его долговых бумаг и могут применяться для дальнейшего анализа ценообразования финансовых активов компаний как на российском рынке, так и на зарубежных рынках корпоративных облигаций.

## Литература [References]

1. Crifo P., Diaye M. A., Oueghli R. The effect of countries' ESG ratings on their sovereign borrowing costs. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2017;66:13-20. DOI: 10.1016/j.qref.2017.04.011
2. Eliwa Y., Aboud A., Saleh A. ESG practices and the cost of debt: Evidence from EU countries. *Critical Perspectives on Accounting*. 2021;79:102097. DOI: 10.1016/j.cpa.2019.102097
3. de Boyrie M. E., Pavlova I. Analysing the link between environmental performance and sovereign credit risk. *Applied Economics*. 2020;52(54):5949-5966. DOI: 10.1080/00036846.2020.1781772
4. Bauer R., Hann D. Corporate environmental management and credit risk. Available at SSRN 1660470. 2010. DOI: 10.2139/ssrn.1660470
5. Lubis M.F. F., Rokhim R. The Effect of Environmental, Social, and Governance (ESG) Disclosure and Competitive Advantage on Companies Performance as An Implementation of Sustainable Economic Growth in Indonesia for Period of 2015—2019. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. — IOP Publishing. 2021;940(1):012059.
6. Yang Y. et al. Does ESG Disclosure Affect Corporate-Bond Credit Spreads? Evidence from China. *Sustainability*. 2021;13(15):8500. DOI: 10.3390/su13158500
7. Polbennikov S. et al. ESG ratings and performance of corporate bonds. *The Journal of Fixed Income*. 2016;26(1):21-41. DOI: 10.3905/jfi.2016.26.1.021
8. Zhao C. et al. ESG and corporate financial performance: Empirical evidence from China's listed power generation companies. *Sustainability*. 2018;10(8):2607. DOI: 10.3390/su10082607
9. Zhang R. L. Esg and Cost of Debt. Stanford University, ProQuest Dissertations Publishing. 2021.
10. Jang G. Y. et al. ESG scores and the credit market. *Sustainability*. 2020;12(8):3456. DOI: 10.3390/su12083456
11. Chodnicka-Jaworska P. ESG as a Measure of Credit Ratings. *Risks*. 2021;9(12):226. DOI: 10.3390/risks9120226
12. Aslan A., Poppe L., Posch P. Are sustainable companies more likely to default? Evidence from the dynamics between credit and ESG ratings. *Sustainability*. 2021;13(15):8568. DOI: 10.3390/su13158568
13. Kim S., Li Z. F. Understanding the Impact of ESG Practices in Corporate Finance. *Sustainability*. 2021;13(7):3746. DOI: 10.3390/su13073746
14. Barth F., Hübel B., Scholz H. ESG and corporate credit spreads. Available at SSRN 3179468. 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3179468
15. Kotró B., Márkus M. The impact of ESG rating on corporate bond yields. *Economy and Finance: English-Language Edition of Gazdaság és Pénzügy*, 2020;7(4):474-488. DOI: 10.33908/EF.2020.4.7
16. Kjerstensen L., Nygren H. ESG Rating and Corporate Bond Performance: An analysis of the effect of ESG rating on yield spread. 2019
17. Kiesel F., Lücke F. ESG in credit ratings and the impact on financial markets. *Financial Markets, Institutions & Instruments*. 2019;28(3):263-290. DOI: 10.1111/fmii.12114
18. Henisz W. J., McGlinch J. ESG, material credit events, and credit risk. *Journal of Applied Corporate Finance*. 2019;31(2):105-117. DOI: 10.1111/jacf.12352
19. Inderst G., Stewart F. Incorporating environmental, social and governance (ESG) factors into fixed income investment. World Bank Group publication. 2018. DOI: 10.2139/ssrn.3175830
20. Gerard B. ESG and socially responsible investment: a critical review. *Beta*. 2019;33(1):61-83. DOI: 10.18261/issn.1504-3134-2019-01-05

21. Kaplan University. SchweserNotes, Level III, Book 3. Economic Analyses, Asset Allocation and Fixed-Income Portfolio Management. 2017
22. Cecchetti S. A quantitative analysis of risk premia in the corporate bond market. *Journal of Risk and Financial Management*. 2020;13(1):3. DOI: 10.3390/jrfm13010003
23. Wang Q. et al. Research on the factors affecting the risk premium of China's green bond issuance. *Sustainability*. 2019;11(22):6394. DOI: 10.3390/su11226394

## Сведения об авторе

**Ченчик Ярослав Вячеславович:** дипломированный финансовый аналитик (CFA), начальник отдела анализа системных рисков и разработки макропруденциальных мер по корпоративному кредитованию управления разработ-

ки макропруденциальной политики департамента финансовой стабильности Центрального банка Российской Федерации (ЦБ РФ). Ранее — аналитик, риск-менеджер ООО «УК «ОТКРЫТИЕ», консультант департамента внутреннего аудита ЦБ РФ по направлению оценки эффективности финансового оздоровления кредитных организаций

Количество публикаций: 4

Область научных интересов: финансовый и инвестиционный анализ, оценка и управление финансовыми и ESG-рисками, финансовое и эконометрическое моделирование  
ORCID ID: 0000-0003-4336-6144

*Контактная информация:*

Адрес: 107016, г. Москва, ул. Неглинная, д. 12  
Chenichik.invest@gmail.com

---

Статья поступила в редакцию: 13.04.2022

Одобрена после рецензирования: 11.05.2022

Принята к публикации: 13.05.2022

Дата публикации: 30.06.2022

*The article was submitted: 13.04.2022*

*Approved after reviewing: 11.05.2022*

*Accepted for publication: 13.05.2022*

*Date of publication: 30.06.2022*

# 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 нерисованные 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 изображении нанесены дополнительные пометки). Разрешение изображения должно быть >300 dpi. Файлам изображений необходимо присвоить название, соответствующее номеру рисунка в тексте. В описании файла следует указать 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 статьи, 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 монографии), 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 удастся 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 BSI.

## II. Как подать статью на рассмотрение

Рукопись статьи направляется в редакцию через online форму или в электронном виде на e-mail journal@dex.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, фабрикаций или фальсификации данных

В случае обнаружения недобросовестного поведения со стороны автора, обнаружения плагиата, фабрикаций 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 фабрикации данных, статья может быть отозвана. Инициатором отзыва статьи может быть редакция, автор, организация, частное лицо. Отозванная 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>

# Instructions for Authors

## I. Recommendations to the author before submission of article

Submission of article in the «Issues of Risk Analysis» magazine means that: article was not published in other magazine earlier; article is not under consideration in other magazine; article does not contain the data which are not subject to the open publication; all coauthors agree with the publication of the current version of article.

Before sending article for consideration be convinced that the file (files) contains all necessary information in the Russian and English languages, sources of information placed in drawings and tables are specified, all quotes are issued correctly.

**On the title page of article take place** (in the Russian and English languages):

1. Article UDC.
2. Name of the author (authors).
3. Information on the author (authors).

Are listed in this section: surname, name and middle name (completely), degree, rank and post, full and short name of the organization, number of publications, including monographs, educational editions, area of scientific interests, contact information: the postal address (working), phone, e-mail, mob. phone of the responsible author for connection with edition.

### 4. Affiliation of the author (authors).

The affiliation includes the following data: the full official name of the organization, the full postal address (including the index, the city and the country). Authors need to specify all places of work concerning carrying out a research. If authors from different institutions took part in preparation of article, it is necessary to specify belonging of each author to concrete establishment by means of the nadstrochny index. The official English-language name of establishment is necessary for information block in English.

### 5. Name of article.

The name of article in Russian has to correspond to contents of article. The English-language name has to be competent in terms of English, at the same time on sense completely correspond to the Russian-language name.

### 6. Summary.

The recommended volume of the structured summary: 200—250 words. The summary contains the following sections: Purpose, Methods, Results, Conclusion.

### 7. Keywords.

5—7 words on article subject. It is desirable that keywords supplemented the summary and the name of article.

### 8. Conflict of interest.

The author is obliged to notify the editor on the real or potential conflict of interests, having included information on the conflict of interests in appropriate section of article. If there is no conflict of interests, the author has to report about it also. Example of a formulation: "The author declares no conflict of interests".

### 9. Text of article.

In the magazine the IMRAD format is accepted (Introduction, Methods, Results, Discussion).

The main text of article has to contain:

- introduction;
- the structured, numbered sections of article;
- conclusion;
- literature.

### 10. Drawings.

Drawings have to be high quality, suitable for the press. All drawings have to have caption signatures. The caption signature has to be translated into English. Drawings are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the drawing in the text one, then it is not numbered. The translation of the caption signature it is necessary to have after the caption signature in Russian.

### 11. Tables.

Tables have to be high quality, suitable for the press. The tables suitable for editing but which are not scanned or in the form of drawings are preferable. All tables have to have headings. The name of the table has to be translated into English. Tables are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the table in the text one, then it is not numbered. The heading of the table includes serial number of the table and its name. The translation of heading of the table it is necessary to have after table heading in Russian.

### 12. Screenshots and photos.

Photos, screenshots and other not drawn illustrations need to be loaded separately in the special section of a form for submission of article in the form of files of the format \*.jpeg, \*.bmp, \*.gif (\*.doc and \*.docx — in case additional marks are applied on the image). Permission of the image has to be > 300 dpi. Files of images need to appropriate the name corresponding to number of the drawing in the text. It is necessary to provide in the description of the file separately the caption signature which has to correspond to the name of the photo placed in the text.

### 13. Footnotes.

Footnotes are numbered by the Arab figures, are placed page by page. In footnotes can be placed: the reference to anonymous sources in the Internet, references to textbooks, manuals, state standard specifications, statistical reports, articles in political newspapers and magazines, abstracts, theses (if there is no opportunity to quote articles published by results of a dissertation research), comments of the author.

### 14. List of references.

In the magazine the Vancouver format of citing which means sending on a source in square brackets and the subsequent mention of sources in the list of references as a mention is used. The page is specified in brackets, through a comma and a gap after number of a source: [6, page 8].

The list of references joins only the reviewed sources (articles from scientific magazines and the monograph) which are mentioned in the text of article. It is

undesirable to include in the list of references abstracts, theses, textbooks, manuals, state standard specifications, information from the websites, statistical reports, articles in political newspapers, on the websites and in blogs. If it is necessary to refer to such information, it is necessary to place information on a source in the footnote. At the description of a source it is necessary to specify it by DOI if it is possible to find it (for foreign sources it is possible to make it in 95% of cases).

References to articles adopted to the publication, but not published yet have to be marked with the words "in the press"; authors have to get the written permission for the reference to such documents and confirmation that they are accepted for printing. Information from unpublished sources has to be noted by the words "unpublished data / documents", authors also have to receive written confirmation on use of such materials. From magazines year of a release of the publication, the volume and the issue of the magazine, page numbers have to be surely specified in the references to articles. All authors have to be presented in the description of each source. References have to be verified, the output data is checked on the official site of magazines and/or publishing houses. The translation of the list of references into English is necessary.

After the description of a Russian-speaking source in the end of the reference the instruction on work language is put: (In Russ.). For a transliteration of names and surnames of authors, names of magazines it is necessary to use the BSI standard.

## II. How to submit article for consideration

The manuscript of article is sent to edition through online a form or in electronic form to e-mail of journal@dex.ru. The file, naprvlyaemy on e-mail, loaded into a system with article has to be presented in the Microsoft Word format (to have the expansion \*.doc, \*.docx, \*.rtf).

## III. Interaction between the magazine and author

The editorial office of the magazine corresponds with the responsible (contact) author, however if desired group of authors letters can be sent all authors for whom the e-mail address is specified.

All articles coming to the "Issues of Risk Analysis" magazine undergo preliminary testing by the responsible secretary of the magazine for compliance to formal requirements. At this stage article can be returned to the author (authors) on completion with a request to eliminate errors or to add missing data. Also at this stage article can be rejected because of discrepancy to its purposes of the magazine, lack of originality, small scientific value.

After preliminary check the editor-in-chief reports article to the reviewer with the indication of terms of reviewing. To the author the corresponding notice goes.

At the positive conclusion of the reviewer article is transferred to the editor for preparation for printing.

At making decision on completion of article of a remark and the comment of the reviewer are transferred to the author. The author is given 2 months on elimination of remarks. If during this term the author did not notify the editorial office on the planned actions, article is removed from turn of the publication.

At making decision on refusal the relevant decision of edition goes to publications of article to the author.

To the responsible (contact) author of article adopted to the publication the final version of imposition which he is obliged to check is sent. The answer is expected from authors within 2 days. In the absence of reaction from the author imposition of article is considered approved.

## IV. Order of review of the decisions of the editor/reviewer

If the author does not agree with the conclusion of the reviewer and/or editor or separate remarks, he can challenge the made decision. For this purpose it is necessary for the author:

- to correct the manuscript of article according to reasonable comments of reviewers and editors;
- it is clear to state the position on a case in point.

Editors promote repeated submission of manuscripts which could be potentially accepted, however were rejected because of need of introduction of significant changes or collecting additional data, and are ready to explain in detail what is required to be corrected in the manuscript in order that it was accepted to the publication.

## V. Actions of edition in case of detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data

In case of detection of unfair behavior from the author, detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data edition is guided by the rules COPE.

"Issues of Risk Analysis" magazine does not refer honest mistakes or honest divergences in the plan, carrying out, interpretation or assessment of research methods or results to "unfair behavior", or the unfair behavior which is not connected with scientific process.

## VI. Correction of mistakes and withdrawal of article

In case of detection in the text of article of the mistakes which are influencing her perception, but not distorting the stated results of a research they can be corrected by replacement of the PDF file of article and the instruction on a mistake in the file of article and on the page of article on the magazine website. In case of detection in the text of article of the mistakes distorting results of a research or in case of plagiarism, detection of unfair behavior of the author (authors) connected with falsification and/or a fabrication of data, article can be withdrawn. Edition, the author, the organization, the individual can be the initiator of withdrawal of article.

The withdrawn article is marked with the sign "Article Is Withdrawn", on the page of article information on article reason of recall is placed. Information on withdrawal of article is sent to databases in which the magazine is indexed.

The detailed instruction on the website <https://www.risk-journal.com>