



Том 17, 2020, № 5
Vol. 17, 2020, No. 5

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Риски ЖКХ

Volume Headline:

Risks of Housing and Communal Services

Том 17, 2020, № 5
Vol. 17, 2020, No. 5

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» (ФЦИ)

"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»

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" 6а, 4th St. 8 March, Moscow, 125167
4. Association of a risk management "Russian risk management society" et. 6, pom. XIII, room 22A (РМ4), 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: 6а, 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: 26.10.2020

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2020

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: 26.10.2020

Free price

© *Issues of Risk Analysis*, 2020

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 Рабочей группы при Президенте РАН по анализу риска и проблем 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, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, директор, 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 РАН, ПАО «ЛУКОЙЛ», начальник отдела страхования, 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

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, Поволжский государственный технологический университет, Председатель РНОАР в Республике Марий Эл, г. Йошкар-Ола, Россия

Луцци Хорхе Даниэль

Доктор экономических наук, RCG (Herco), генеральный директор. APOGERIS, Президент. 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 working group under the President of RAS on risk and security analysis, 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, Institute of economic forecasting of RAS, director, 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 RAS, PJSC "LUKOIL", head of the Department of insurance, 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

Candidate of physical and mathematical Sciences, Associate Professor of Department of life safety, Volga state technological University, Yoshkar-Ola, 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, 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, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения, г. Москва, Россия

Родионова Марина Евгеньевна

Кандидат социологических наук, PhD, профессор Российской академии естествознания, доцент Департамента социологии, Финансовый университет при Правительстве РФ, заместитель директора по планированию и организации НИР, 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

Сорокин Дмитрий Евгеньевич

Доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, профессор, Институт экономики РАН, первый заместитель директора, г. Москва, Россия

Соложенцев Евгений Дмитриевич

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Институт проблем машиноведения РАН, заведующий лабораторией интегрированных систем автоматизированного проектирования, г. Санкт-Петербург, 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, 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, Institute of economic forecasting of RAS. Head of the laboratory of environmental and public health forecasting, Moscow, Russia

Rodionova Marina Evgenievna

Candidate of sociology, PhD, Professor of the Russian Academy of Natural Sciences, Associate Professor of the Department of sociology, Financial University under the government of the Russian Federation, Deputy Director for planning and organization of research, 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 "Деловой экспресс", Director of special projects, Moscow, Russia

Sorokin Dmitry Evgenievich

Doctor of Economics, corresponding member of RAS, Professor, Institute of Economics RAS, First Deputy Director, Moscow, Russia

Solojentsev Evgeny Dmitrievich

Doctor of technical Sciences, Professor, honored scientist of Russia, Institute of problems of mechanical science of RAS, Head of laboratory of integrated systems of computer-aided design, St. Petersburg, 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 About Housing and Communal Services Risks, Environmental, Natural and Modern Approaches to Risk Management under Property Insurance Programs
Andrey A. Bykov, Editor-in-Chief

Risks of Housing and Communal Services

- 10 Systemic Crisis of Housing and Communal Services in Russia
Yury I. Sokolov, Russian Scientific Society for Risk Analysis, Moscow, Russia
- 26 Risks of Violation of the Microclimate in Protective Structures (Shelters)
Rostislav D. Oktyabrskiy, National Research University "Higher School of Economics", Moscow, Russia

Environmental and Natural Risk

- 34 Method for Assessing the Ecological Risk to the Population in Areas Outside the Planning Zones of Emergency Protection Measures Around the NPP
Vladimir M. Polyakov, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russia
Zurab S. Agalarov, Scientific and Production Enterprise "Temp", Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russia
- 48 Comparative Nature Management Risk Assessment in the Russian Federation Districts
Sergey B. Kuzmin, Institute of Geography mem. V.B. Sochava of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Risk Management

- 72 Statistical Method for Assessing the Cost-effectiveness of the Property Insurance Program
Andrey V. Shevchenko, Gazprom VNIIGAZ, Razvilka, Moscow region, Russia
- 80 Mechanism of Enterprise Risk Sustenance in Commodity Market
Boris V. Mednikov, Photoreal, Inc., Brooklyn, N.Y., USA
Vladimir I. Mednikov, IBK Construction Group, Brooklyn, N.Y., USA
Stepan V. Mednikov, Penza Branch J.-s.Co. "ER — Telecom Holding", Penza, Russia

Risk Management Culture

- 94 Modern Approaches to the Teaching of Risk Science at a University
Valery V. Gamukin, University of Tyumen, Tyumen, Russia

Information Window

- 112 On the Threshold of Change
Elina Severnyuk, Moscow, Russia

Содержание

Колонка редактора

- 8 О рисках ЖКХ, экологических, природных и современных подходах к управлению рисками по программам имущественного страхования
Быков А.А., Главный редактор

Риски ЖКХ

- 10 Системный кризис жилищно-коммунального хозяйства России
Соколов Ю.И., Российское научное общество анализа риска, г. Москва, Россия
- 26 Риски нарушения микроклимата в защитных сооружениях
Октябрьский Р. Д., Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Риск экологический и природный

- 34 Метод оценки экологического риска для населения на территориях вне зон планирования неотложных мер защиты вокруг АЭС
Поляков В.М., Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, г. Москва, Россия
Агаларов З.С., Научно-производственное предприятие «Темп», Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, г. Москва, Россия
- 48 Сравнительная оценка риска природопользования в субъектах Российской Федерации
Кузьмин С.Б., Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск, Россия

Управление рисками

- 72 Статистический метод оценки экономической эффективности программы имущественного страхования
Шевченко А.В., Газпром ВНИИГАЗ, Московская обл., п. Развилка, Россия
- 80 Механизм поддержания риска предприятия в товарном рынке
Медников Б.В., Photoreal, Inc., США, Бруклин, г. Нью-Йорк
Медников В.И., IBK Construction Group, США, Бруклин, г. Нью-Йорк
Медников С.В., Пензенский филиал АО «ЭР — Телеком Холдинг», г. Пенза, Россия

Культура управления рисками

- 94 Современные подходы к преподаванию рискологии в вузе
Гамукин В.В., Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

Информационное окно

- 112 На пороге перемен
Элина Севернюк, г. Москва, Россия

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-8-9>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

О рисках ЖКХ, экологических, природных и современных подходах к управлению рисками по программам имущественного страхования

Быков А.А.,

Главный редактор

About Housing and Communal Services Risks, Environmental, Natural and Modern Approaches to Risk Management under Property Insurance Programs

Andrey A. Bykov,

Editor-in-Chief

Уважаемые читатели!

В прошлом номере мы разместили статьи, посвященные проблемам, вызванным COVID-19. Сейчас наблюдается вторая волна эпидемии, и, безусловно, мы опубликуем новые статьи, посвященные исследованиям в данной области. Вместе с тем новая масштабная угроза, связанная с пандемией коронавируса, не должна приводить к тому, что другие острые проблемы управления рисками должны быть отодвинуты на второй план.

В данном номере у нас представлены равноценные по значимости результаты исследований статьи, которые могли претендовать на главную тему номера, в рубриках «Риски в ЖКХ», «Риск экологический и природный», «Управление рисками» и других. При выборе главной темы мы руководствовались принципом социальной значимости подни-

маемых в статьях проблем. Поэтому главная тема данного номера — риски ЖКХ.

Открывает рубрику статья нашего постоянного автора Ю.И. Соколова, в которой рассматриваются вопросы, связанные с системным кризисом жилищно-коммунального хозяйства России, ходом реформы ЖКХ, состоянием основных фондов ЖКХ. Как пишет автор, «то, что в России тема беспредела в ЖКХ не только постоянно фигурирует в СМИ, но и обсуждается на высшем федеральном уровне, говорит о том, что сфера находится в кризисном положении и необходимо это решить». «В отрасли колоссальный износ коммунальных сетей (тепловых — 62,8%, водопроводных — 64,8%, электросетей — 58,1%; в некоторых муниципальных образованияах износ коммунальных сетей достигает 95%), рост аварийности, огромные потери коммунальных

ресурсов (до 40% воды и 50% тепла в зависимости от населенного пункта)». Далее автор отмечает, что проблемы отрасли кроются внутри нее самой и не зависят от внешних факторов, при этом для российского ЖКХ характерна крайне низкая эффективность. «Местные и центральные органы власти всех уровней завалены жалобами на низкое качество жилья и коммунального обслуживания, проблема приобрела общенациональный характер». Как заключает автор, «принимаемых сегодня усилий недостаточно не только для того, чтобы в рассматриваемой сфере начались положительные тренды, но даже для того, чтобы ситуация перестала регрессировать».

В представленной в этой рубрике статье Р.Д. Октябрьского затронуты более конкретные вопросы, рассматривается одна из проблем, связанная с уязвимостью населения и персонала опасных производств, укрываемых в защитных сооружениях (ЗС) при угрозах чрезвычайных ситуаций мирного и военного характера. В частности, рассматриваются риски нарушения допустимых температурно-влажностных параметров воздушной среды в сооружении. На основе анализа закономерностей климата и длительности периода автономности защитных сооружений обоснованы методические подходы к выбору расчетных параметров наружного воздуха для проектирования систем воздухообеспечения защитных сооружений, а также предлагается вероятностный критерий ненарушения допустимого микроклимата в ЗС.

В статье В.М. Полякова и З.С. Агаларова в рубрике «Риск экологический и природный» предлагается метод оценки экологического риска на территориях, прилегающих к зоне планирования неотложных мер защиты вокруг АЭС. В основе метода — имитационное моделирование загрязнения территории на поздней стадии радиационной аварии. Предложен критерий зонирования этой территории по степени опасности для населения и риску для населения с учетом его хозяйственной деятельности.

В данной рубрике мы публикуем статью также одного из наших постоянных авторов С.Б. Кузьмина, в которой предложен метод оценки риска природопользования и его картографирования в субъ-

ектах Российской Федерации как единых административно-территориальных образований по ими же установленным факторам опасных природных процессов и параметрам защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф. Проведен сравнительный анализ предлагаемой методики с другими подходами по оценке риска опасных природных процессов для субъектов Российской Федерации.

В нашей постоянной рубрике «Управление рисками» мы публикуем две статьи. В одной из них А.В. Шевченко рассматривает проблемы имущественного страхования по разрабатываемым страхователем программам и заключаемым договорам со страховщиками. Автор отмечает, что «когда происходит периодическое возобновление договоров страхования на стандартных условиях, у страхователя возникает необходимость оценить экономическую эффективность такой страховой защиты, желательно с использованием количественных показателей». При этом «существующие методы оценки экономической эффективности программ имущественного страхования в недостаточной степени учитывают стохастический характер процесса страхования и, в частности, что возникающие убытки подчинены законам распределения экстремального типа, изучаемым в рамках асимптотической теории вероятностей экстремальных значений».

В основу статистического метода оценки экономической эффективности программы имущественного страхования положены определяемые по статистическим данным функции распределения экстремального типа, характеризующие заявленные убытки и выплаченные страховые возмещения. Формирование вывода об экономической эффективности программы имущественного страхования проводится на основе предложенной шкалы.

Уверен, что и другие статьи данного номера, публикуемые как в рубрике «Управление рисками», так и в рубриках «Культура управления рисками» и «Информационное окно», будут полезны читателям с точки зрения как поднимаемых проблем, так и дополнительной информации о деятельности профессиональных сообществ в области анализа и управления рисками.

УДК: 614.8

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-10-25>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Системный кризис жилищно-коммунального хозяйства России

Соколов Ю.И.,

Российское научное общество
анализа риска,
121614, Россия, г. Москва,
ул. Крылатские Холмы, д. 30,
к. 4

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с системным кризисом жилищно-коммунального хозяйства России, ходом реформы ЖКХ, состоянием основных фондов ЖКХ.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, коммунальная инфраструктура, реформирование ЖКХ, коммунальные и жилищные услуги, товарищество собственников жилья, теплоснабжение, водообеспечение и водоотведение, газоснабжение.

Для цитирования: Соколов Ю.И. Системный кризис жилищно-коммунального хозяйства России // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 10—25, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-10-25>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Systemic Crisis of Housing and Communal Services in Russia

Yury I. Sokolov,

Russian Scientific Society for
Risk Analysis,
121614, Russia, Moscow,
Krylatsky Hills str., 30, bldg 4

Abstract

The article discusses issues related to the systemic crisis of housing and communal services in Russia, the course of housing and utilities reform, the state of fixed assets of housing and communal services,

Keywords: housing and communal services, municipal infrastructure, housing and communal services, communal and housing services, homeowners association, heat supply, water supply and water disposal, gas supply.

For citation: Sokolov Yu. I. Systemic crisis of housing and communal services in Russia // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 5. P. 10—25, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-10-25>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Реформы в сфере ЖКХ

2. Проблемы, характеризующие системный кризис в жилищно-коммунальной сфере

3. Услуги ЖКХ

4. Износ и аварийность основных фондов

5. Состояние основных фондов ЖКХ

Заключение

Литература

Введение

Жилищно-коммунальный комплекс является одной из базовых отраслей экономики России. Он обеспечивает население жизненно важными услугами, а промышленность — необходимой инфраструктурой.

Согласно экспертным оценкам, оборот рынка ЖКХ в стране составляет порядка 4,7 трлн руб. в год, что составляет около 5,7% ВВП России. В сфере ЖКХ работает 38 тыс. организаций, в ней занято более 2 млн человек [3]. Коммунальная инфраструктура России — одна из самых масштабных в мире (протяженность сетей водоснабжения — 577 тыс. км, водоотведения — 194 тыс. км, теплоснабжения — 174 тыс. км).

По данным Росстата, объем жилищного фонда России — 3,6 млрд кв. м (72% жилого фонда — многоквартирные дома, общий объем жилья в МКД — 2,5 млрд кв. м).

Отрасль находится в сложном положении: колоссальный износ коммунальных сетей (тепловых — 62,8%, водопроводных — 64,8%, электросетей — 58,1%; в некоторых муниципальных образованияах износ коммунальных сетей достигает 95%), рост аварийности, огромные потери коммунальных ресурсов (до 40% воды и 50% тепла в зависимости от населенного пункта).

Понятие «системный кризис» означает, что в кризисе находятся все подсистемы ЖКХ, что проблемы отрасли кроются внутри нее самой и не зависят от внешних факторов. Главный признак российского ЖКХ — крайне низкая эффективность. Местные и центральные органы власти всех уровней завалены жалобами на низкое качество жилья и коммунального обслуживания, проблема приобрела общенациональный характер.

1. Реформы в сфере ЖКХ

Начало реформирования ЖКХ было провозглашено еще в 1992 г., с тех пор мы живем в состоянии перманентной жилищно-коммунальной реформы, окончания которой не видно, как не видно и реальных результатов.

Отдача услуг ЖКХ на откуп частным компаниям не обеспечила здоровой конкуренции в данной отрасли, не решила проблему низкого качества предоставляемых услуг. Напротив, разрушение единой жилищно-коммунальной системы, ее атомизация

во многом создали атмосферу коллективной безответственности, породили беспорядок и хаос в сфере жилищного обслуживания [4].

Государство фактически признало свое банкротство в вопросе капитального ремонта многоквартирных домов. Согласно принятому в 1991 г. Закону «О приватизации жилищного фонда в Российской Федерации» от 4 июля 1991 г. № 1541-1, государство было обязано передавать в руки граждан жилье только после проведения капитального ремонта либо с выплатой соответствующей компенсации. В 1992 г. в закон внесли изменение, согласно которому за государством закрепили обязанность производить капитальный ремонт дома в соответствии с нормами содержания, эксплуатации и ремонта жилищного фонда даже после приватизации квартир.

Граждане просто не смогут профинансировать столь значительные расходы, при этом их уровень жизни еще больше ухудшится. По данным Росстата в 2017 г., 21,1 млн человек (14,4% от общей численности населения России) имели доходы ниже прожиточного минимума, и число бедных граждан неуклонно росло. Отдельные категории населения, например инвалиды второй группы, не имеющие достаточных льгот, в принципе оказались не в состоянии оплачивать услуги ЖКХ.

Перенесение бремени расходов на содержание и модернизацию сферы ЖКХ на граждан косвенно блокирует реализацию мер по выводу страны из экономического кризиса, так как ограничивает и без того сократившееся потребление населения.

Но самые пессимистичные оценки озвучила Счетная палата. Еще в июне 2017 г. ее глава Татьяна Голикова на заседании Совета Федерации сообщила, что с начала года в России количество бедных возросло на 2 млн человек. «В первом квартале 2017 г. количество граждан, которые находятся за чертой бедности, — 15%, то есть 22 млн. Это больше, чем годовые показатели 2016 г.», — отметила Голикова¹.

Реальные располагаемые денежные доходы (доходы за вычетом обязательных платежей, скорректированные на индекс потребительских цен), по оценке, снизились в декабре 2017 г. по сравнению с соответствующим периодом 2016 г. на 1,8% [1].

¹ См. https://www.gazeta.ru/business/news/2017/06/28/n_10236173.shtml

В 2017 г. на долю 10% наиболее обеспеченного населения приходилось 30,3% общего объема денежных доходов (в 2016 г. — 30,3%), а на долю 10% наименее обеспеченного населения — 1,9%.

Современное положение дел в сфере жизнеобеспечения населения России не удовлетворяет ни само население, ни законодательную и исполнительную власть всех уровней. Это обусловлено системным кризисом в социально ориентированной и регулируемой государством жилищно-коммунальной сфере (ЖКХ), который явился результатом преобразований непрофессиональных реформаторов [4].

История постсоветского реформирования жилищно-коммунального хозяйства России началась с принятия в 1992 г. Закона Российской Федерации от 24 декабря 1992 г. № 4218-1 «Об основах федеральной жилищной политики». В качестве главной задачи реформы он определил переход отрасли ЖКХ на полную самоокупаемость в течение 5 лет. Непрофессиональный прогноз не оправдался. Реальные доходы граждан в новых условиях якобы рыночной экономики России начали снижаться, а бурный рост тарифов на жилищно-коммунальные услуги оказался болезненным для населения. В связи с этим срок перехода к полной оплате потребляемых населением жилищно-коммунальных услуг законодательно был продлен сначала до 10, а затем и до 15 лет, т. е. до 2008 г.

В 2003 г. был принят Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». В соответствии с этим законом задача реформирования и координации функционирования ЖКХ была переложена с федерального и регионального уровней на уровень муниципального образования.

В декабре 2004 г. был принят Жилищный кодекс РФ (Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 188-ФЗ), совершивший своеобразную революцию в сфере жилищных отношений. Вся полнота владения и пользования жильем, а также тяжесть оплаты услуг в сфере жизнеобеспечения населения, включая затраты на не осуществленный государством и ведомствами до приватизации жилья капитальный ремонт, были переадресованы собственникам помещений МКД (многоквартирных домов), т. е. гражданам России — потребителям жилищно-коммунальных услуг. Органы местного самоуправле-

ния, как долевыми собственниками помещений в многоквартирном доме, уравнились с владельцами МКД в правах и обязанностях и потеряли всю полноту власти в сфере жилищных отношений. Таким образом, государство и муниципалитеты ушли от социальной ответственности в вопросах ЖКХ.

Окончательный удар по социально ориентированной и регулируемой государством сфере жизнеобеспечения населения реформаторы нанесли, приняв Федеральный закон от 21 июля 2007 г. № 185-ФЗ «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства». Согласно закону с 2011 г. в сфере управления МКД не должно было остаться ни одной муниципальной управляющей организации, кроме частных управляющих компаний и товариществ собственников жилья. В сфере производства и предоставления услуг ЖКХ должно было быть менее 20% предприятий государственной и муниципальной формы собственности. В результате этих реформаторских проектов именно передача в частные руки социально ориентированной и регулируемой государством сферы жизнеобеспечения населения и привела к системному кризису.

1 ноября 2013 г. Указом Президента РФ № 819 основано Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Развитие ЖКХ в России в 2017 г. находилось на таком уровне, что почти 85% жилищного фонда России имело статус «частная собственность», но при этом капремонт и реконструкция жилищного фонда практически полностью оплачивалась из государственного бюджета. Объяснение парадоксальности этой ситуации в том, что отсутствовали правильные механизмы массового привлечения денежных средств граждан для осуществления ремонтных работ и повышения заинтересованности населения в улучшении состояния своих домов.

2. Проблемы, характеризующие системный кризис в жилищно-коммунальной сфере

Каковы же основные проблемы, характеризующие системный кризис в жилищно-коммунальной сфере? Прежде всего это несовершенство нормативной правовой базы и, как следствие, увеличение правовых рисков, связанных с фрагментарностью и несовершенством существующего законодательства,

а также уменьшение доверия населения к государству и его законодательной власти и увеличение социальной напряженности в обществе.

По данным Министерства регионального развития РФ, за период проведения реформы ЖКХ федеральный законодатель принял 158 федеральных законов и 3224 подзаконных акта, регулирующих общественные отношения в сфере жизнеобеспечения населения нашей страны. Их действия в целом можно охарактеризовать как хаотичные, в них не может разобраться ни один юрист в России. Не могут разобраться в нем и представители всех уровней власти, включая самих законодателей, прокуратуру и судебные органы, и, естественно, простые граждане — потребители жилищно-коммунальных услуг [5].

Принятая в ходе реформы ЖКХ нормативная правовая база сферы жизнеобеспечения населения нисколько не способствовала оздоровлению жилищно-коммунального сектора экономики России. Напротив, она вносила хаос, являясь источником всевозможных злоупотреблений и прожектерства. Именно поэтому данная проблема требует первоочередного и неотложного решения, и это решение возможно только на федеральном уровне. Сложность связана с отсутствием профессионалов в сфере создания нормативной правовой базы по вопросам жизнеобеспечения населения России в современных политических, правовых и экономических условиях. Это по большому счету и является сегодня основной причиной трагедии российских собственников жилых помещений МКД.

Также необходимо отметить высокий уровень бюрократии и низкую социальную ответственность государства и муниципалитетов, их законодательной и исполнительной власти и, как следствие, увеличение политических и экономических рисков, связанных с особенностями реформирования и управления сферой жизнеобеспечения населения. Это в первую очередь наличие противоречия между необходимостью коренной реконструкции и модернизации жилищно-коммунального хозяйства и отсутствием должной финансовой поддержки в решении этой проблемы со стороны государства и муниципалитетов. Еще одна причина — технические риски, связанные с высоким уровнем морального и техниче-

ского износа оборудования и сетей, неисправностью устаревшего оборудования, неэффективной организацией производственной деятельности, а также отсутствием заинтересованности в проведении энергоэффективных мероприятий и внедрении инноваций в процесс управления жилой недвижимостью, производства и предоставления населению услуг ЖКХ [5].

Не менее важной проблемой является отсутствие цивилизованной конкурентной среды в управлении, содержании и ремонте многоквартирных домов, цивилизованного механизма разрешения спорных вопросов оплаты фактически потребленных жилищно-коммунальных услуг и эффективного механизма, обеспечивающего полноценную защиту прав и законных интересов конечных потребителей жилищно-коммунальных услуг.

Волевая замена властью муниципальных форм на частные формы управления жилой недвижимостью при отсутствии реальной конкуренции на рынке жилищно-коммунальных услуг привела к ликвидации управляемости сферы жизнеобеспечения населения на всех уровнях властных структур. В результате сначала власть, а затем и современный российский бизнес переложили ответственность за социально значимую деятельность на этом рынке на собственников — потребителей услуг ЖКХ. Частные управляющие организации стали заказывать услуги по содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирных домах, реализовывать эти услуги, оценивать их качество и стоимость, а также оплачивать якобы выполненные работы. И все это происходит при виртуальном контроле со стороны государства, муниципалитетов и собственников помещений в многоквартирном доме.

В то же время отсутствие государственной системы подготовки и переподготовки государственных и муниципальных служащих и специалистов экономического и технического профиля обусловило низкий уровень оперативного управления сферой ЖКХ, сопровождающего ежедневную деятельность частных операторов.

Сегодня главным противоречием сложившейся в России жилищно-коммунальной системы является очевидная необходимость коренной реконструкции и модернизации как жилищного, так и комму-

нального хозяйства и отсутствие должной финансовой поддержки в решении этой проблемы как со стороны государства и муниципальных образований, так и со стороны бизнеса. В итоге растущие цены и ухудшающееся качество жилищно-коммунальных услуг, а также значительные энергетические потери при транспортировке тепла и воды стали неотъемлемой характеристикой отечественного жилищно-коммунального комплекса.

В настоящее время контроль и надзор над жилищно-коммунальной сферой осуществляют так называемые семь нянек²:

- органы государственного жилищного надзора;
- подразделения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор);
- подразделения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор);
- подразделения Федеральной антимонопольной службы (ФАС);
- подразделения инспекции по пожарному надзору МЧС России;
- подразделения органов местного самоуправления;
- всевозможные общественные организации.

Как известно, у семи нянек дитя без глаза. Вот только дитя это — крайне опасное. В сфере ЖКХ назрел целый комплекс важнейших, системных проблем, решение которых становится жизненно важной задачей для государства.

3. Услуги ЖКХ

Услуги ЖКХ являются одной из ключевых статей расходов для россиян. Они подразделяются на два вида [3].

К коммунальным услугам относят: подачу электроэнергии; обеспечение холодной и горячей водой; снабжение газом; организацию отопления; систему канализации.

Жилищные услуги включают: плату за содержание дома и его своевременный ремонт; оплату съема жилья; вывоз бытовых отходов; обслуживание лифта и мусоропровода.

Вопросы формирования тарифов ЖКХ регулирует федеральное законодательство. Согласно закону о ЖКХ нормативы потребления коммунальных услуг, как и их тарификация, находятся в ведении органов государственной власти.

В 2017 г. тарифы выросли в среднем на 4,9%. В 2018 г. прогнозировался рост на 4,4%. Статистика ЖКХ показала, что падение доходов населения привело к увеличению задолженности перед жилищно-коммунальным сектором. В 2017 г. сумма достигла 1,34 трлн руб. Из них около 650 млрд руб. — долги населения. Остальная часть задолженности относится преимущественно к управляющим организациям.

Так как счета ЖКХ с каждым годом растут, опережая уровень зарплат или пенсий, определенные категории граждан не в состоянии оплачивать их в полном объеме. Законодательство предусматривает поддержку для незащищенных слоев населения. Она осуществляется двумя способами: путем применения льгот, которые уменьшают размер платежей; путем субсидирования.

В 2017 г. льготы по ЖКХ полагались 46 категориям граждан. Самые многочисленные из них: пенсионеры; участники и ветераны ВОВ; малоимущие; инвалиды.

Субсидии на ЖКХ также предназначены для наиболее уязвимых категорий граждан. Выплата гарантирована гражданам Российской Федерации, чьи расходы за коммунальные услуги превышают 22% от общей суммы дохода семьи. Размер субсидии иногда достигает 90% от суммы коммунальных расходов.

Однако до сих пор не достигнута сбалансированность интересов всех сторон на рынке ЖКХ. Как одна из отраслей народного хозяйства, она не должна быть убыточной.

Плата за коммунальные и жилищные услуги высокая и непрерывно растет, становясь ощутимой статьей расходов для среднего обывателя и непосильным бременем для малоимущих категорий граждан. Помимо высокой стоимости, беспокойство и недовольство у населения вызывает непрозрачность процесса формирования цен и тарифов за услуги ЖКХ.

Даже юридически и экономически грамотные граждане не всегда способны разобраться в механизме начисления платы.

² См. <http://old.artyshenkooleg.ru/index.php/zhkh/jkhx-социальные-основы-управления-качеством/>

Запутанность схемы создает благоприятные условия для процветания коррупции. Сумма платежей за пользование жильем многократно превышает фактический расход на его содержание.

Государство в России не контролирует деятельность организаций ЖКХ и качество услуг, предоставляемых ими населению. Отсутствуют рычаги воздействия на данные организации: не предусмотрена ответственность за невыполнение обязательств по договорам об оказании услуг ЖКХ.

Повсеместно насаждается одна форма объединения собственников — товарищество собственников жилья (ТСЖ). ТСЖ не является универсальной формой объединения для России, так как большинство граждан пассивны в организационных вопросах, у них низкая правовая грамотность³.

В основе значительной части проблем в коммунальной сфере нашей страны лежит правовая и экономическая безграмотность населения. Это вполне объяснимо, так как в советские годы была выстроена такая коммунальная система, когда от граждан мало что зависело. Все решали ЖЭКи и прочие РЭУ. А пока налицо инертность в принятии решений собраниями жильцов в ТСЖ, которых и собрать-то бывает невозможно, — особенно если речь идет о 17-этажном доме, да еще и с 12 подъездами.

4. Износ и аварийность основных фондов

Физический износ основных фондов ЖКХ в Российской Федерации остается на уровне 60%, достигая в отдельных муниципальных образованиях 70—80%. Около 30% основных фондов жилищно-коммунального хозяйства уже полностью отслужили нормативные сроки [6].

Темпы нарастания износа продолжают составлять 2—3% в год, а в среднем по России 46%. Наиболее остро эта проблема стоит в малых и средних городах (с численностью населения менее 250 тыс. человек) ввиду их низкой инвестиционной привлекательности для крупных частных инвесторов. По данным Всероссийской переписи населения, из 1099 городов на территории РФ 881

город (80,2%) имеет численность населения от 10 до 250 тыс. человек. В этих городах проживают 40,6 млн человек, что составляет 42,4% от общей численности городского населения страны.

В настоящее время уровень надежности работы инженерных коммуникаций в России в десятки раз ниже, чем в европейских странах. Так, на 1 км трубопроводов в системе коммунального хозяйства РФ приходится до 0,7—0,8 аварии в год (в странах Европы 0,02—0,025)⁴.

Не благоустроено около 20% городского жилищного фонда, а в малых городах каждый второй дом не имеет полного инженерного обеспечения. В целом в России в неблагоустроенных квартирах проживают около 40 млн человек. В очереди на улучшение жилищных условий состоит почти каждая десятая семья. Аварийность систем коммунальной инфраструктуры обусловлена отсутствием необходимых средств на ремонт и модернизацию основных фондов ЖКХ и ведет к нарастанию их износа и преждевременному выходу из строя⁵.

ЖКХ входит в тройку самых обсуждаемых проблемных тем России. Исследования, проведенные в этой сфере, вскрыли неутешительные факты — частые аварии и катастрофическое положение дел в данной отрасли являются результатом неумелого руководства должностных лиц. В частности, наибольшую халатность проявляют руководители на местах — муниципалы, отвечающие за работу систем жизнеобеспечения. Их безответственность и некомпетентность приводят к тому, что люди остаются без тепла и водоснабжения в самые суровые месяцы года. Что, в свою очередь, провоцирует социальную напряженность.

5. Состояние основных фондов ЖКХ

5.1. Состояние жилого фонда

На 2017 г. объем жилого фонда РФ составлял 3,6 млрд кв. м, из которых 33% (1,2 млрд кв. м) — это жилье, построенное до 1970 г. Для замещения жилья, построенного до 1970 г., при существующем

³ См. <http://lse-ikb.com/activities/blog/46-uneasy-arithmetic-housing-and-communal-services>

⁴ См. <http://www.rapts.ru/analitika/obzor-rynka/na-grani-katastrofy-rossiiskoe-zhkhk-v-tsifrakh>

⁵ См. <http://maxpark.com/community/4701/content/1917837>

ющих темпах строительства потребуется не менее 15 лет⁶.

Эксперты отмечают катастрофическое старение жилого фонда: две трети жилого фонда изношены на 65%. Рассматривая проблемы изношенности инженерной инфраструктуры для оценки состояния жилого фонда и жилищной сферы российских регионов, необходимо иметь в виду, что от одной пятой до одной четвертой всего населения проживает в жилье, вообще не оборудованном либо частично оборудованном коммунальными удобствами. Так, в 2013 г. численность жителей регионов, проживающих в жилых помещениях, которые не оборудованы: водоснабжением — 31 млн человек, что равно 21,8% от общей численности населения; горячим водоснабжением — 49 млн человек (34,5%); водоотведением — 37 млн человек (26,0%); централизованным отоплением — 24 млн человек (16,9%).

Ветхое и аварийное жилье⁷.

Пять миллионов россиян проживают в ветхом и аварийном фонде, непригодном для проживания, износ которого свыше 70%. В России 88,7 млн кв. м аварийного и ветхого фонда (табл.).

Таблица. Ветхий и аварийный фонд (по данным Минстроя России)

Table. Dilapidated and emergency fund (according to the Ministry of Construction of Russia)

Весь ветхий и аварийный жилищный фонд, тыс. м ² , в том числе:	2015 год
Ветхий	68 418,1
Аварийный	19 625,01
Удельный вес ветхого и аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда, %	2,5

Ветхое и аварийное жилье досталось нам от советских времен, его необходимо было снести, а жильцов расселить еще несколько десятков лет назад, но оно до сих пор стоит на месте. Уже на момент приватизации многие здания находились в пред-аварийном состоянии, и государство должно было

привести их в надлежащее состояние за свой счет. Этого не было сделано [6].

Предпринимаемые со стороны государства усилия на федеральном и региональном уровне, к сожалению, пока еще не позволяют решить жилищную проблему; состояние жилищной сферы в большинстве регионов остается неудовлетворительным, 40% населения проживают в жилье, которое не отвечает требованиям благоустройства, а 60% населения не удовлетворены своими жилищными условиями, притом что 6,5% (3,1 млн семей) признаны нуждающимися в улучшении жилищных условий и приняты органами местного самоуправления на соответствующий учет. Общая потребность населения российских регионов России в жилье оценивается в 1570 млн кв. м.

15% населения российских регионов (около 20 млн человек) проживают в малопригодном для жизни жилье и не могут самостоятельно улучшить жилищные условия, поскольку у 77% из них доходы едва покрывают текущие расходы.

Объемы аварийного и ветхого жилья в регионах России неуклонно увеличиваются с 1990 г. и по настоящее время, за прошедшие более чем 20 лет объем ветхого жилищного фонда увеличился в три раза, а аварийного в семь.

По состоянию на 2017 г., по данным Правительства РФ, более 800 тыс. человек проживают в аварийном жилье. Эти люди каждую минуту подвергают свои жизни опасности. Действующие программы расселения из ветхого и аварийного жилья неспособны справиться с проблемой: износ существующего жилья происходит быстрее, чем строится новое⁸.

При бесспорных положительных тенденциях в данном сегменте социально-экономической системы страны значительный удельный вес неблагоустроенного жилого фонда будет продолжительное время негативно влиять на механизм реализации региональной жилищной политики, направленный на повышение обеспеченности жильем и улучшение жилищных условий населения.

Низкий уровень обеспеченности жильем в расчете на одного человека в совокупности с изношенностью жилого фонда, инженерной и социальной

⁶ См. https://дом.пф/wp-content/uploads/2016/04/АНМЛ_17-лет_2017.12.11.pdf

⁷ См. http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/jil-hoz16.pdf

⁸ См. <http://zhivemvrossii.com/kvartira/zhkh/problemi.html>

инфраструктуры, требующих все больших затрат на текущий ремонт и обслуживание, при отсутствии видимых успехов реформы жилищно-коммунального хозяйства становится одной из наиболее опасных угроз для региональной экономики, препятствующих ее модернизации и развитию.

Многие люди вынуждены проживать в условиях, которые считаются неудовлетворительными для жизни. Особенно это относится к проживающим в старых домах, где имеются некачественные коммуникации, осел фундамент, не подключены разные системы или вовсе имеются значительные разрушения стен и крыши. Такие дома по решению специальной комиссии признаются аварийными. Все люди, проживающие в таких домах, обязательно подлежат расселению. Программа, на основании которой люди должны переселяться из аварийных домов, называется «Жилье». Она была запущена еще в 2002 г., причем основным ее назначением выступает обеспечение граждан качественными жилыми помещениями, безопасными для жизни. Это дает возможность людям получать жилую недвижимость, которая будет иметь оптимальные условия и подключенные коммуникации.

Планировалось, что во всех регионах закончится действие этой программы к 2010 г. и будут переселены люди из всех таких домов. Но даже за 8 лет не получилось выполнить эту задачу, поэтому действие программы было продлено до 2017 г.⁹

Дополнительные 7 лет все равно не принесли положительного результата, поэтому программа была еще продлена, но при этом в нее были внесены значительные изменения. Было решено, что с 2018 г. программа будет реализовываться на региональном уровне. По статистике, в 2018 г. аварийными считались 11 млн кв. м жилплощади.

Аварийным признается здание, в котором имеются серьезные деформации стен и перекрытий, фундамента или несущих конструкций. Если деревянные конструкции дома имеют биологические повреждения и нарушены санитарные условия проживания в доме. Такой дом опасен для проживания, и иногда требуется его сносить и переселять граждан в спешном порядке.

Жилье, признанное ветхим, не считается опасным для жизни, и даже если ветхость здания больше 70%, оно не подлежит расселению. Поэтому в России миллионы жителей живут в ужасных, непригодных для нормальной жизни условиях, ожидая признания их дома аварийным.

Действующим законодательством понятие «ветхое жилье» не предусмотрено. Сегодня в Федеральном законе от 21 июля 2007 г. № 185-ФЗ «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» содержится понятие только аварийного жилищного фонда.

Региональные власти вынуждены оставлять аварийные жилые постройки в категории «ветхого жилья», иначе им придется переселять людей, а переселять некуда. Таким образом, проблема с ЖКХ банально объясняется недостатком денег в бюджете. Сегодня, когда многие регионы не могут себя обеспечить и получают еще меньше средств на свое существование, различные аварии с инженерными сетями, видимо, станут происходить все чаще.

14 апреля 2016 г. Президент России В. Путин на «прямой линии» заявил: «В России свыше двух миллиардов квадратных метров жилой площади. Миллиард нуждается в ремонте, а мы в год ремонтируем 50—70 миллионов. Это чревато катастрофой»¹⁰.

5.2. Состояние систем теплоснабжения

По территории мы самая большая страна в мире. Но есть такое понятие, как «эффективная площадь», то есть территория, пригодная для жизни. Так вот, по эффективной площади мы на пятом месте, а не на первом. Лишь треть нашей земли — «эффективная», но и наша эффективная площадь — самая холодная в мире. Капитальное строительство у нас дороже, чем в любой другой стране. Глубина промерзания грунта в ряде мест России превышает 2 м. Стоимость даже простого фундамента составляет у нас 30% от общей стоимости строительства.

Инженерное оборудование: водопровод, канализация, отопление — все в России дороже. Ведь перепад температур в 70—90 градусов, характерный только для России, выдерживает не всякий мате-

⁹ См. <http://bs-life.ru/domashnyaya-economika/kwartira/programma-pereseleniya-iz-vethogo-zilya.html>

¹⁰ См. <https://www.pravda.ru/news/politics/14-04-2016/1298342-kommunalka-0/>

риал. Россия — страна уникальная, вынужденная существовать в суровых условиях. Каждая зима для нас — чрезвычайная ситуация. Вся система жизнеобеспечения российских городов находится на грани катастрофы. Средний уровень износа инженерных сетей составляет не менее 60%, около четверти основных фондов полностью отслужили свой срок. С некоторой точки отсчета (это примерно 60%) число аварий начинает лавинообразно возрастать.

Эта беда досталась нам в наследство от былых времен, когда за «опережающим» строительством жилья вечно не успевала «догоняющая» прокладка инженерных коммуникаций и прежде всего теплотрасс. К тому же в те времена не слишком заботились о будущем и нередко зарывали в землю дешевые, плохо изолированные трубы. Не думали всерьез о последствиях. Теплотрассы, как правило, изготовлены из стальных труб, без надежной теплогидроизоляции. Как результат, срок их эксплуатации не превышает 7—12 лет.

По данным Министерства строительства и ЖКХ Российской Федерации, от года к году тепловые сети в городах России становятся все лучше, а их обслуживание — более качественным. По итогам подготовки к отопительному сезону в 2017 г. аварийность на теплосетях снизилась на 47%, а потери — на 18%. Но реальность всегда портит отчетные цифры.

В начале 2016 г. «отличился» республиканский центр Удмуртии Ижевск, где для восстановления нормального теплоснабжения потребовалось уголовное дело, обыски в администрации города и региональном министерстве ЖКХ, а также введение режима чрезвычайной ситуации. Только в Ижевске произошло 3,5 тыс. прорывов труб. В первый месяц нового года аварии продолжились, водоснабжение и тепло отключали и в социальных объектах. С начала отопительного сезона в Ижевске зарегистрировано около 600 отключений теплоносителя, что больше показателя на аналогичную дату прошлого года на 76%. Количество проблемных ситуаций с подачей горячей воды увеличилось на 51%, до 932 аварий¹¹.

В январе 2016 г. бурятский поселок Северомуйск остался без тепла в 40-градусный мороз. Местные

жители оказались в невыносимых условиях: в квартирах было настолько холодно, что вода превращалась в лед.

Но что там поселки, когда замерзающие города — уже наша реальность, и, наверное, самый яркий ее символ — это Рубцовск, где 100% физического износа достигли не только тепловые сети, но и теплоисточники. Начинать отопительный сезон 2016 г., запуская в работу ТЭЦ без крыши, было невозможно, да по большому счету и не с кем: владелец станции самоустранился от решения проблемы. Власти города и края чудом нашли инвестора — крупнейший в регионе теплогенератор Сибирская генерирующая компания взялась за рискованный эксперимент по восстановлению теплоснабжения замерзающего города. Инвестиции в модернизацию сетей и теплоисточника в 150-тысячном городе оцениваются в 2 млн руб. Для того чтобы такой вариант сработал, тарифы на тепло были повышены на 25%¹².

Подобных примеров множество; тысячи жителей продолжают мерзнуть по всей стране: Вологда, Тверь, Смоленск, Чебоксары, Тюмень, Сыктывкар, Краснодар... Где-то небольшой микрорайон, где-то отдельные дома недополучают тепло и воду.

Системы теплоснабжения поселений в РФ включают более 77 тыс. котельных, около 24 тыс. центральных тепловых пунктов, более 160 тыс. км тепловых сетей. Более 60% объектов находятся в муниципальной собственности. Основные фонды теплоснабжения сегодня изношены на 60%. Потери тепла в теплосетях составляют от 20 до 40%. Количество аварий на 100 км сетей увеличилось с 20 в середине 90-х гг. до 200. Текущее состояние объектов привело к тому, что планово-предупредительные ремонты практически полностью уступили место аварийно-восстановительным работам¹³.

В последние 20 лет износ оборудования ТЭЦ и теплосетей критически вырос. Количество котлов со сроком эксплуатации более 30 лет составило 75%, в том числе более 50 лет — 23%, а турбин 64 и 18% соответственно.

¹¹ См. <http://sibgenco.ru/press-center/regions-news/zhkhh-v-rossii-zhizn-na-porokhovoy-bochke/>

¹² См. <http://expertsib.ru/article/5305>

¹³ См. <http://maxpark.com/community/4701/content/1917837>

Теплоснабжение по обороту сопоставимо с 2,1% ВВП РФ (1,5 трлн руб.) и составляет в среднем 50% в платеже гражданина за жилищно-коммунальные услуги.

Сегодня только 25% энергетических котлов и 36% турбин теплоэлектростанций (ТЭС) моложе 30 лет. Старше 50 лет 23% котлов и 18% турбин тепловых электростанций. 31% мощностей отработали нормативный срок службы, 68% теплосетей имеют 100%-й физический износ.

Согласно нормативному сроку службы теплосетей устойчивый уровень обновления фондов в теплоснабжении составляет 4% в год, а текущий уровень обновления — только 2,7% в год.

Общие потери тепла на различных участках системы теплоснабжения в России в три раза выше, чем в Финляндии (в сопоставимых условиях).

Явно недостаточным является финансирование деятельности по восстановлению сетей теплоснабжения: по данным Министерства энергетики России, еще в начале 2000-х гг. требовали замены не менее 50% всех инженерных сетей, а около 15% характеризовались как находящиеся в аварийном состоянии. В начале 2016 г. ситуация только усугубилась. На протяжении каждой сотни километров тепловых сетей ежегодно случается около 70 аварий различной степени тяжести. Не менее показательна следующая цифра: более 30% составляют в настоящее время потери в тепловых сетях и сооружениях: это означает, что фактически треть выделяемых средств утрачиваются и не приносят никакого эффекта [11].

Необходимы кардинальные изменения в теплоснабжении, поскольку недовольны все.

Потребитель — недоволен: ежегодный рост тарифов на фоне отсутствия улучшения качества и надежности; оплата технологической и коммерческой неэффективности; рост социальной напряженности; существенный объем перекрестного финансирования.

Бизнес — недоволен: неэффективность систем теплоснабжения; отсутствуют инвестиционные стимулы; регулирование провоцирует сохранять высокие издержки.

Государство — недовольно: государство выполняет несвойственные функции по оптимизации за счет бюджета систем теплоснабжения; полное ре-

гулирование; избыточная бюрократическая работа; рост аварийности и технологического отставания.

Специфическая особенность теплоснабжения состоит в том, что предприятия этой одной из самых обширных отраслей страны имеют различную форму собственности и различных собственников, относящихся к малому, среднему и крупному бизнесу; предприятия рассредоточены по всей территории страны и находятся при этом в сфере ответственности органов местного самоуправления.

Российское теплоснабжение — одна из наиболее недоинвестированных отраслей. Потребность в денежных средствах, необходимых для нового оборудования и повышения энергоэффективности, может доходить до уровня выше 4 трлн руб. Износ инфраструктуры близок к 70%, а потери в сетях достигают 30%, говорят чиновники. При этом повысить тарифы на тепло, чтобы получить деньги на модернизацию теплосети, сложно из-за непростой экономической ситуации, а инвестиции, по мнению некоторых участников рынка, не оберегаются государством¹⁴.

5.3. Состояние систем водоснабжения и водоотведения

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, сегодня более 2 млрд человек страдают от нехватки питьевой воды. Пресная вода стремительно превращается в дефицитный природный ресурс. За XX столетие ее потребление увеличилось в семь раз, тогда как население планеты возросло всего втрое. И неслучайно десятилетие с 2005 г. было объявлено ООН десятилетием «Вода — для жизни».

По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, только 62,1% населения в России потребляют качественную воду. В сфере водоснабжения до нормативного уровня очищается только 55,5% воды, подаваемой в сети, а в сфере водоотведения и очистки сточных вод до нормативного уровня очищается только 45% сточных вод. Перебои с подачей горячей воды имеют 48% населения, холодной воды — 42% населения [7].

Каждая пятая исследованная проба питьевой воды из разводящих водопроводных сетей не соот-

¹⁴ См. <http://actem.ru/news/20-teplovaja-anomalija>

ветствует нормам по санитарно-химическим и каждая десятая — по микробиологическим показателям. В сельской местности пользуются питьевой водой, не соответствующей санитарным нормам, около 30 млн человек.

До 40% водопроводов с забором воды из поверхностных водных источников, обеспечивающих 68% водопотребителей в городах и поселках городского типа и около 10% в сельской местности, не имеют необходимого комплекса очистных сооружений для обеззараживания и очистки воды; по многим водозаборам не соблюдаются режимы зон санитарной охраны.

Ежегодно сбрасываются в природные водные объекты 55 млрд куб. м сточных вод, из которых почти 20 млрд куб. м являются загрязненными сверх установленных нормативов.

Городские населенные пункты обеспечены водопроводной сетью на 100%, в отличие от сельских населенных пунктов, оборудованных к 2013 г. 32% водопроводных коммуникаций. С каждым годом увеличивается количество километров водопроводных сетей, требующих замены. При этом в их число также входят трубы, у которых не закончился эксплуатационный гарантийный срок. Это говорит о применении некачественных материалов и ненадлежащем контроле надзорных органов.

Однако, по данным Росстата, число аварий водопровода ежегодно сокращается.

В 2016 г. питьевой водой, соответствующей требованиям санитарного законодательства, было обеспечено 132,657 млн человек. Доля населения, проживающего как в городских, так и в сельских поселениях, обеспеченного питьевой водой, соответствующей санитарно-эпидемиологическим требованиям, составила в 2016 г. 95,37% для городского населения и 77,51% — для сельского [8].

Соответствовали санитарно-эпидемиологическим требованиям 100% источников централизованного питьевого водоснабжения, расположенных на территории г. Санкт-Петербурга и Республики Алтай. Низкая доля источников централизованного водоснабжения, состояние которых не соответствовало санитарно-эпидемиологическим требованиям, была отмечена в 2016 г. в Воронежской области (0,14%), Республике Марий Эл

(0,7%), Республике Башкортостан (1,03%) и Ставропольском крае (1,2%).

Основной причиной несоответствия источников централизованного питьевого водоснабжения санитарно-эпидемиологическим требованиям являлось отсутствие зон санитарной охраны.

Доля населения, обеспеченного нецентрализованным питьевым водоснабжением, составила в 2016 г. 6,45% от всего населения, проживающего в Российской Федерации. В 2016 г. по сравнению с 2015 г. качество воды нецентрализованного водоснабжения ухудшилось по всем показателям.

Сегодня населению подается всего 58,7% нормативно очищенных питьевых вод (от общего количества подаваемой в сеть воды).

Число населенных пунктов, имеющих канализацию (в процентах от их общего числа): городов — 98%; поселков городского типа — 84%; сельских населенных пунктов — 5% [2].

Использование мощности очистных сооружений канализации: в городах — 48%, в сельской местности — 21%.

Всего в городах и других поселениях образуется 13,8 млрд куб. м сточных вод в год, из которых 12,4 млрд куб. м (89%) пропускается через очистные сооружения. Нормативно очищается только 5,63 млрд куб. м (45% от общего количества сточных вод). В ряде регионов, таких как Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика, Омская, Новгородская, Псковская области, уровень нормативно очищаемых сточных вод не превышает 2%.

Стоит отметить, что значительно разнится число сельских населенных пунктов, имеющих водопровод и канализацию. Судя по данным Росстата, воде, протекающей в сельских населенных пунктах, некуда выливаться. Это говорит о том, что возле домов канализационная сеть нецентрализованная, а значит, не проходит через очистные сооружения, соответственно, вредит окружающей среде и вызывает опасность возникновения аварийных ситуаций.

Вместе с тем процент использования мощности очистных сооружений снижается, наряду с тем, что пропускная способность очистных сооружений увеличивается. Таким образом, напрашивается вывод об иррациональном использовании мощностей очистных сооружений.

Теоретически системы водоотведения делятся на хозяйственно-фекальную (ХФК) и дождевую канализации. На практике крупные города зачастую совмещают эти канализации или вовсе ограничиваются строительством ХФК. Тем более к грязевым потокам после дождя, стекающим в водоемы, россияне уже привыкли. Протестуют лишь экологические общества¹⁵.

ХФК в российских городах обычно находятся в ведении муниципалитетов и управляются централизованно «Водоканалом». Так, сотни километров трубопроводов, насосные станции для перекачки всего «добра» и, конечно, очистные сооружения работают годами и не ремонтируются. Только в последние годы в России проблемой очистки воды более-менее озаботились эксперты и чиновники ЖКХ. В некоторых городах средний износ таких сетей и сооружений оценивается сегодня в 83%, а потери сточных вод в системе канализации при транспортировке можно оценить в 35 тыс. куб. м в сутки.

Система ЖКХ в целом и водоснабжения и канализации в России неэффективна прежде всего за счет того, что существенная часть сектора обслуживается государством. Эта система не позволяет направить в ЖКХ частные деньги и эффективных менеджеров, что помогло бы решить проблему изношенных фондов. К тому же во всем мире данная сфера является очень доходной, единственный ее недостаток — инвестиции должны носить долгосрочный характер, что, как известно, для нашей страны является существенным риском.

5.4. Состояние газового хозяйства

На сегодняшний день в России газифицировано 67% жилых домов, а электроплитами оснащено только 22% квартир.

За состояние и сохранность газовых приборов в квартирах многоквартирных домов несут ответственность сами жители. За внутридомовыми газопроводами, дымовыми и вентиляционными каналами обязаны следить управляющие жильем компании. А за качество техобслуживания прибо-

ров, их ремонт и устранение аварийных ситуаций отвечают газовые компании¹⁶.

20 сентября 2017 г. вступило в силу постановление Правительства РФ от 09.09.2017 № 1091 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам обеспечения безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования».

Указанным постановлением внесены изменения в Правила пользования газом в части обеспечения безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при предоставлении коммунальной услуги по газоснабжению, утвержденные постановлением Правительства РФ от 14.05.2013 № 410.

С 20.09.2017 техническое обслуживание внутридомового и внутриквартирного газового оборудования должно осуществляться не реже 1 раза в год, с учетом минимального перечня выполняемых работ (оказываемых услуг) по техническому обслуживанию и ремонту внутридомового и внутриквартирного газового оборудования, предусмотренного приложением к Правилам № 410.

До 20.09.2017 техническое обслуживание внутренних газопроводов, входящих в состав внутридомового и внутриквартирного газового оборудования, осуществлялось не реже 1 раза в 3 года. Обычно в быту используются газовые плиты, газовые проточные водонагреватели и газовые емкостные водонагреватели. Срок службы любого прибора указан в его паспорте. Как правило, на газовую плиту он составляет 10—12 лет. Но проблема в том, что люди зачастую пользуются оборудованием значительно дольше разрешенного времени — десятками лет, а это может быть опасно.

В 1997 г. был принят Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», исключивший газовое оборудование жилых зданий из списка опасных производственных объектов. Тем самым оно было выведено из поля зрения Ростехнадзора.

После этого в 2003 г. вступили в силу Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления, где говорится о том, что их действие не

¹⁵ См. <https://ok-inform.ru/experts/kachestvo/4310-kak-kommunalnyj-sluzhby-mutyat-vodu.html>

¹⁶ См. <https://realty.ria.ru/faq/20180201/1513764092.html>

распространяется на газовое оборудование жилых зданий. Тем самым государство окончательно скинуло с себя ответственность за безопасность систем газоснабжения в жилых домах. С тех пор в отношении безопасной эксплуатации ВДГО настал полный правовой вакуум. Начиная с 2006 г. решением Федеральной службы по тарифам (ФСТ) затраты на обслуживание ВДГО стали изыматься из розничной цены газа. Теперь техобслуживание и ремонт начали осуществлять только по заявкам жильцов за отдельную плату. В практическом плане это означает, что сознательные жильцы могут сколько угодно вызывать газовиков и платить им деньги за обслуживание, но их все равно может в любой момент взорвать сосед, которому совершенно наплевать на безопасность¹⁷.

Кроме того, в 2005 г. вступил в силу новый Жилищный кодекс РФ, в соответствии с которым был введен институт управляющих компаний (для управления многоквартирными жилыми домами), которым делегировано право либо заключать договоры со специализированными организациями на обслуживание ВДГО, либо заниматься этим самим. Однако дьявол спрятался в деталях: в свое время было отменено лицензирование деятельности по техобслуживанию и ремонту ВДГО (Федеральный закон от 08.08.2001 № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»). На деле это привело к тому, что свободную нишу смогли занять абсолютно любые организации. Они предлагали управляющим компаниям льготные условия, давали «откаты» главному начальнику и спокойно получали деньги, собранные с жильцов за обслуживание ВДГО. Занимался ли при этом кто-то в действительности ремонтом газового оборудования или нет — вопрос риторический. При этом особо экономные управляющие компании, воспользовавшиеся предоставляемым Жилищным кодексом правом самостоятельно заниматься обслуживанием ВДГО, в России тоже стали далеко не редкостью. Как показала практика, компаний, которые экономили на обслуживании ВДГО, не заключая договоры со специализированными организациями, оказалось довольно

много. Какие специалисты там работали, не очень ясно, особенно в свете нехватки подготовленных кадров в сфере газового обслуживания.

Результаты всей этой законодательной непродуманности печальны. Если в 1988—2001 гг. из-за аварий, связанных с эксплуатацией бытового газового оборудования, среднегодовые показатели смертности в России обычно находились в пределах от 50 до 80 человек, то в 2005 г. в результате аварий, связанных с эксплуатацией ВДГО, произошло 154 несчастных случая со смертельным исходом, в 2006 г. — уже 208.

Рост смертности от взрывов бытового газа инициировал принятие в 2008 г. постановления Правительства РФ № 549 «О порядке поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан». В этом постановлении были прописаны две ключевые для безопасности ВДГО вещи. Первая — определен статус организаций, имеющих право обслуживать внутридомовое газовое оборудование. Это газораспределительная организация, допущенная в установленном законодательством РФ порядке к осуществлению деятельности по техническому обслуживанию ВДГО и имеющая аварийно-диспетчерскую службу либо заключившая договор об оказании услуг аварийно-диспетчерской службы. Во-вторых, газоснабжающей организации прямо запрещено заключение договора поставки газа при отсутствии договора технического обслуживания ВДГО со специализированной организацией. То есть теперь управляющим компаниям и ТСЖ приходится волей-неволей заключать договоры с газовиками, чтобы регулярно обслуживать ВДГО. Кроме того, в 2009 г. вышел приказ Министерства регионального развития «Об утверждении порядка содержания и ремонта внутридомового газового оборудования в РФ». Он детализировал многие моменты, связанные с обслуживанием ВДГО, хотя, по мнению экспертов, установил слишком большой срок обязательного планового обслуживания ВДГО — не реже 1 раза в 3 года.

За последнее десятилетие в нашей стране произошло 4,5 тыс. происшествий, связанных с использованием бытового газа, в которых погибли около 3 тыс. человек. Этому способствует целый спектр

¹⁷ См. <https://www.rbc.ru/society/14/03/2012/5703f4a89a7947ac81a65cea>

факторов. Это и управленческое бездействие, и износ оборудования, и нехватка квалифицированных кадров. Особенно тревожно обстоят дела с газовой инфраструктурой. Износ газового оборудования в целом превышает 60%, а 70% газовых плит имеют стаж работы свыше 20 лет, и, согласно правилам, их уже нельзя эксплуатировать, но никто не обращает на это внимания [9].

В случае с газовым оборудованием границы ответственности размыты. Газораспределительные организации (ГРО) поставляют топливо до границ дома, а за внутренние газовые сети не отвечают. Именно здесь и создается этот опасный вакуум. Формально это — зона ответственности собственников, но реально никто ни за чем здесь не следит.

Что уж говорить, если во многих МКД нет даже общедомовых (не говоря уже о квартирных) счетчиков по учету газа. А раз нет учета, то нет и контроля — это аксиома для любой хозяйственной системы.

Но если даже мы примем все необходимые законы, непонятно, кто их будет выполнять. Проблема в том, что в России, особенно в регионах, огромная нехватка структур, занимающихся газовым хозяйством. Малый бизнес в эту сферу идет неохотно, поскольку знает, что большая часть населения не может или не хочет оплачивать их услуги.

Таким образом, мы оказались в ситуации, когда законодательство не только не способствует созданию нормальной системы ответственности за газоснабжение населения, но, скорее, вносит в нее элементы хаоса.

Предлагается даже запретить использование газа в жилых домах. Об этом говорится в письме руководителя Ростехнадзора Алексея Алешина. Согласно документу, «предполагается принятие принципиального решения» о запрете использования газа с целью «исключения взрывов и пожаров». Отметим, на сегодняшний день техрегламентом о требованиях пожарной безопасности уже запрещено устанавливать газовые плиты в домах высотой 11 этажей и более.

Но для перевода России на электроплиты понадобятся десятилетия. Проводка в жилых домах рассчитана на мощности в 220 вольт, в то время как электроплита для работы требует 380 вольт. Поэтому в первую

очередь нужно менять электропроводку, обеспечить соответствующую работоспособность щитков.

Один из путей выхода из сложившейся ситуации — массовая установка газовой сигнализации. Это специальные датчики, действующие по принципу пожарной сигнализации, но реагирующие не на задымление, а на минимальные утечки бытового газа. Такое оборудование можно поставить и в квартире, и в подъезде. Для европейских стран подобная сигнализация уже норма, для нас — пока диковинка.

Конечно, установка этих датчиков потребует денег, но овчинка стоит выделки. Хотя, судя по нашей «газовой истории», не совсем понятно, кому именно нужно поставить данный вопрос на повестку дня и кто конкретно будет отвечать за реализацию данной инициативы.

От взрывов бытового газа погибает больше людей, чем от бомб террористов. Основной причиной взрывов в домах является человеческий фактор. Стоит отметить, что на сегодня только в столице насчитывается более 1,9 млн газифицированных квартир. Это значит, что 4 млн москвичей ежедневно подносят спичку к газовой горелке.

Практически еженедельно СМИ сообщают о чрезвычайных ситуациях, которые происходят в результате взрывов бытового газа в жилых и нежилых помещениях в городах и селах на всей территории страны. Нередко эти случаи сопровождаются не только локальным возгоранием в помещениях, но и приводят к разрушению квартир, обрушению целых этажей и подъездов жилых зданий. К сожалению, не обходится и без человеческих жертв. Системные причины обусловлены, прежде всего, принятием в 1990-х — начале 2000-х гг. ряда нормативных документов, которые практически разрушили систему контроля внутридомового газового оборудования (ВДГО). Начало этого процесса можно отнести к 1992 г., когда в России началась приватизация. Внутридомовое газовое оборудование, которое раньше находилось на балансе газораспределительных организаций (ГРО), в основном перешло в муниципальную собственность [10].

Газовое оборудование жилых домов десятков лет находится без соответствующего присмотра. Если

учесть, что в 90-е было не до исправности газовых котлов, то счет лет бесконтрольного использования газового оборудования пошел на третий десяток.

В 2010 г. принимается еще одно решение. Содержание внутридомового оборудования теперь финансируется за счет платы на содержание дома, а внутриквартирного — за счет жильцов. Причем жильцы должны самостоятельно заключить прямые договоры с компаниями газоснабжения на обслуживание. Впоследствии Федеральная антимонопольная служба обжаловала это решение и расширила список компаний, которые могут заниматься таким обслуживанием этого оборудования. Но таких договоров очень мало, и за состоянием внутриквартирного оборудования никто не следит. Многие собственники квартир даже не знают, что необходимо заключить такие договоры.

Заключение

То, что в России тема беспредела в ЖКХ постоянно фигурирует не только в СМИ, но и обсуждается на высшем федеральном уровне, говорит о том, что сфера находится в кризисном положении и необходимо это решить.

Сегодня главным противоречием сложившейся в России жилищно-коммунальной системы является очевидная необходимость коренной реконструкции и модернизации как жилищного, так и коммунального хозяйства и отсутствие должной финансовой поддержки в решении этой проблемы как со стороны государства и муниципальных образований, так и со стороны бизнеса. В итоге растущие цены и ухудшающееся качество жилищно-коммунальных услуг, а также значительные энергетические потери при транспортировке тепла и воды стали неотъемлемой характеристикой отечественного жилищно-коммунального комплекса.

В целом анализ и оценка деятельности по реконструкции и восстановлению основных фондов ЖКХ в Российской Федерации позволяют заключить: ситуация в настоящее время может быть аттестована как кризисная. При этом особую озабоченность вызывает тот факт, что принимаемых сегодня усилий недостаточно не только для того, чтобы в рассматриваемой сфере начались положительные тренды, но даже для того, чтобы ситуация перестала регрессировать.

Литература [References]

1. Информация о социально-экономическом положении России. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Москва, 2017. [Information on the socio-economic situation of Russia. Federal State Statistics Service (Rosstat). Moscow, 2017 (Russia).]
2. Жилищное хозяйство в России. 2016: Стат. сб. / Росстат. М., 2016. [Housing in Russia. 2016: Stat. reset / Rosstat. M., 2016 (Russia).]
3. Статистика ЖКХ [Housing and communal services statistics (Russia).] <http://vavilon.ru/statistika-zhkh/>
4. Развитие ЖКХ в России: проблемы и перспективы УО до 2020 года [Development of housing and communal services in Russia: problems and prospects for UO until 2020 (Russia).] <https://www.gkh.ru/article/102167-razvitie-jkh-v-rossii>.
5. Резвов Г.А. Современное состояние ЖКХ — трагедия российских собственников. [Rezov G.A. The modern state of housing and communal services is a tragedy of Russian owners (Russia).] <http://gkh.ru/news/sovremennoe-sostoyanie-zhkh-tragediya-rossijskix-sobstvennikov/>
6. Оценка состояния жилого фонда и жилищной сферы российских регионов. [Assessment of the state of housing stock and housing sphere of the Russian regions? (Russia).] <https://naukovedenie.ru/>
7. Стратегия развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 января 2016 г. № 80-р). [Strategy for the development of housing and communal services in the Russian Federation for the period up to 2020 (approved by Order of the Government of the Russian Federation dated January 26, 2016 No. 80-r (Russia).]
8. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году». [State report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2016" (Russia).]
9. Гурвич В. Погибшие не на войне. В газовом хозяйстве России хаос — на уровне законодательства. [Gurvich V. The deads are not in the war. In the gas industry of Russia, chaos — at the level of legislation (Russia).] <http://rcmm.ru/zhkh/31540-pogibshie-ne-na-voyne-v-gazovom-hozyaystve-rossii-haos-na-urovne-zakonodatelstva.html>
10. Бутенко Д. Взрывы бытового газа: системная ошибка государства или русский авось? [Butenko D. Explosions

of domestic gas: systemic error of the state or Russian avos? (Russia).] <http://rcmm.ru/zhkh/25415-vzryvy-bytovogo-gaza-sistemnaya-oshibka-gosudarstva-ili-russkiy-avos.html>

11. Шукин А.Е. Анализ и оценка деятельности по реконструкции и восстановлению основных фондов ЖКХ в Российской Федерации // Молодой ученый. 2016. № 9 (113). С. 771—773 [Shchukin A.E. Analysis and evaluation for reconstruction and rehabilitation of housing and communal services of fixed assets in the Russian Federation // Young Scientist. 2016. № 9 (113) P. 771—773 (Russia).]

Сведения об авторе

Соколов Юрий Иосифович: Российское научное общество анализа риска

Количество публикаций: более 200

Область научных интересов: риски ЧС и высоких технологий

Контактная информация:

Адрес: 121614, г. Москва, ул. Крылатские Холмы, д. 30, к. 4

E-mail: filat1937@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 10.04.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 30.10.2020

The paper was submitted: 10.04.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 30.10.2020

УДК 699.85

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-26-33>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Риски нарушения микроклимата в защитных сооружениях

Октябрьский Р. Д.,

Национальный
исследовательский
университет «Высшая школа
экономики»,
117418, Россия, г. Москва,
ул. Профсоюзная, д. 33, корп. 4

Аннотация

В статье рассматривается одна из проблем, связанная с уязвимостью населения, а также персонала опасных производств, укрываемых в защитных сооружениях при угрозах чрезвычайных ситуаций мирного и военного характера. Проблема заключается в существующем риске нарушения допустимых температурно-влажностных параметров воздушной среды в сооружении.

На основе анализа закономерностей климата и длительности периода автономности защитных сооружений обоснованы методические подходы к выбору расчетных параметров наружного воздуха для проектирования систем воздухообеспечения защитных сооружений.

Для оценки эффективности выбранных параметров наружного воздуха по снижению риска предлагается критерий: вероятность нарушения допустимого микроклимата в ЗС.

Ключевые слова: защитные сооружения, убежища гражданской обороны (убежища ГО), повторяемость температур и энтальпий, «жаркий период», вероятность нарушения микроклимата, среднемесячная температура и энтальпия самого теплого месяца.

Для цитирования: Октябрьский Р.Д. Риски нарушения микроклимата в защитных сооружениях // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 26—33, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-26-33>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risks of Violation of the Microclimate in Protective Structures (Shelters)

Rostislav D. Oktyabrskiy,
National Research University
"Higher School of Economics",
117418, Russia, Moscow,
Profsoyuznaya str., 33, bldg 4

Abstract

The article discusses one of the problems associated with the vulnerability of the population, as well as the personnel of hazardous industries, who are sheltering in protective structures (shelters) in case of emergency threats (emergencies) of a peaceful and military nature. The problem consists in the existing risk of violation of the permissible temperature and humidity parameters of the air in the shelter.

Based on the analysis of the laws of climate and the duration of the period of autonomy of protective structures, methodological approaches to the selection of design parameters of outdoor air for the design of air supply systems of protective structures are substantiated.

To estimate the effectiveness of the selected outdoor air parameters over reduce risk, a criterion is proposed: the probability of not violating the permissible microclimate in the protective structures.

Keywords: protective structures, civil defense shelters, repeatability of temperatures and enthalpies, "hot period", probability of not violating the microclimate, average monthly temperature and enthalpy of the warmest month.

For citation: Oktyabrskiy R.D. Risks of violation of the microclimate in protective structures (shelters) // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 5. P. 26—33, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-26-33>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Закономерности климата и расчетные параметры наружного воздуха
2. Анализ случайного совмещения периода автономности с периодом превышения температурно-влажностных параметров наружного воздуха над расчетными (с «жарким периодом»)
3. Выбор расчетной энтальпии наружного воздуха
4. Практическое применение

Заключение

Литература

Введение

Как известно, основным способом инженерной защиты населения от воздействия опасных факторов при чрезвычайных ситуациях (ЧС) мирного и военного времени является размещение людей в защитных сооружениях, в том числе — убежищах ГО.

Защитные сооружения (ЗС) возводятся также для защиты персонала опасных промышленных объектов (атомных электростанций, химических произ-

водств и др.) от воздействия вредных факторов при ЧС техногенного характера (авариях со взрывом, выбросом радиоактивного облака или разливом аварийно химически опасных веществ, пожарах и т. д.).

На систему воздухообеспечения ЗС, как правило, возлагается три жизненно важных функции: защитная (очистка приточного воздуха и создание подпора), поддержание допустимого газового состава воздуха, а также поддержание допустимого микроклимата (при отсутствии средств охлаждения воздуха).

Однако последнее требование может быть нарушено из-за случайного характера изменения температурно-влажностных параметров наружного воздуха. В связи с этим необходимо оценить риски этих нарушений при выборе расчетных температурно-влажностных параметров наружного воздуха с целью минимизации производительности систем воздухообеспечения при проектировании ЗС.

1. Закономерности климата и расчетные параметры наружного воздуха

При обеспечении требуемого микроклимата средствами вентиляции наиболее неблагоприятные условия создаются в летнее время, т. к. наружный воздух имеет повышенные температуру и энтальпию (теплосодержание), а значит, меньшую способность ассимиляции тепловлагодизбытков.

При выявлении требуемой воздухоподдачи для удаления тепловлагодизбытков из ЗС должен учитываться характер источников теплоступлений:

- для помещений, в которых скрытыми тепловыделениями (влажновыделениями) можно пренебречь из-за их малости по сравнению с явными («сухими») тепловыделениями (например, помещение ДЭС, узлы связи и т. д.), в качестве расчетного параметра принимают температуру наружного воздуха;
- для помещений, в которых скрытые тепловыделения составляют значительную часть от полных тепловыделений (убежища ГО, где основным источником тепловлагодизыделений являются люди), в качестве расчетного параметра принимают энтальпию наружного воздуха [1, 2].

Обычно при проектировании систем вентиляции расчетные параметры наружного воздуха вы-

бираются исходя из допустимого числа часов обеспечения температуры и энтальпии.

В Справочниках по климату [3, 4] содержатся таблицы повторяемости температур наружного воздуха для конкретных географических пунктов. Используя эти данные, можно построить интегральные графики суммарной повторяемости температур в годовом периоде на нормальной вероятностной сетке для конкретного климатического пункта (рис. 1).

Задаваясь длительностью периода ненарушения расчетной температуры P_t (в процентах) в годовом

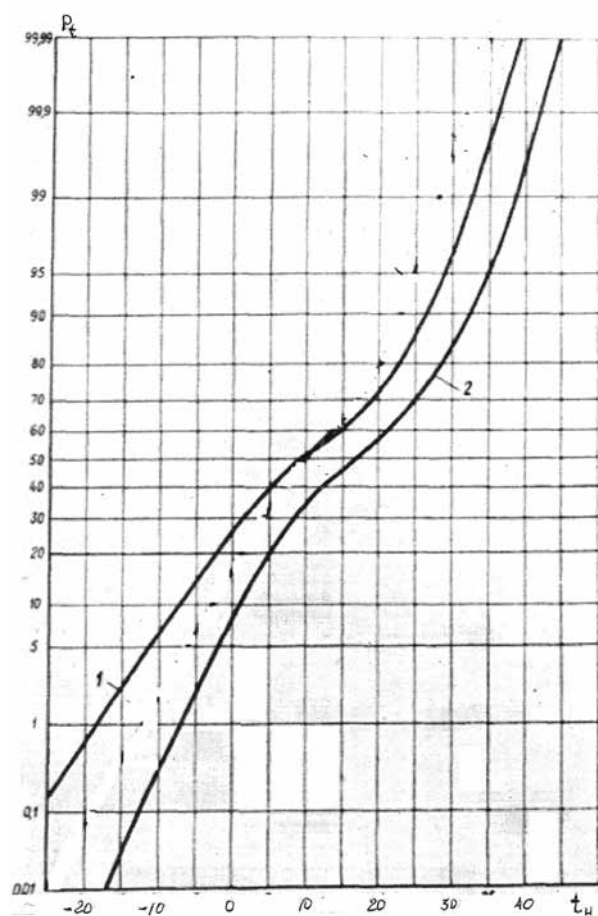


Рис. 1. Интегральные графики суммарной повторяемости почасовых температур наружного воздуха в течение года в южных городах, в том числе в СНГ: 1 — Астрахань; 2 — Ашхабад

Figure 1. Integrated graphs of the total repeatability of hourly outdoor air temperatures during the year in southern cities, including in the Community of Independent States: 1 — Astrakhan; 2 — Ashgabad

периоде, т. е. годовой обеспеченностью, можно определить значение этой температуры. При этом период нарушения расчетной температуры в часах («жаркий период») вычисляется с помощью выражения

$$N_{\text{ж}} = 8760 (1 - P_t / 100), \text{ ч.} \quad (1)$$

Таким образом, по интегральному графику возможно определить годовую обеспеченность температур, не превышающих выбранную расчетную. Эта обеспеченность означает, что только в $(100 - P_t)$ процентах случаев (часов) в году произойдет нарушение с вероятностью, близкой к единице.

Однако длительность периода автономности сооружения составляет всего несколько суток в годовом периоде, поэтому вероятность нарушения наружных параметров климата (и, соответственно, микроклимата в сооружении) будет значительно меньше единицы. Эту величину возможно определить нижеприведенным методом.

2. Анализ случайного совмещения периода автономности с периодом превышения температурно-влажностных параметров наружного воздуха над выбранными расчетными

Длительность периода автономности установлена нормативными документами. Для убежищ ГО этот период составляет двое суток, а для защитных сооружений на опасных производствах — от пяти и более суток.

Рассмотрим закономерности случайного совпадения периода эксплуатации убежища с периодом стояния параметров наружного воздуха, превышающих расчетные. Для этого исходим из следующих предпосылок:

- нарушением микроклимата в сооружении в летнее время считается превышение параметров воздуха в убежище над допустимыми внутренними;
- нарушение микроклимата в сооружении возможно только при повышении параметров наружного воздуха над расчетными наружными;
- эксплуатация сооружения по прямому назначению (т. е. в период автономности) может начаться в любой случайный момент времени года с продолжительностью менее «жаркого периода», т. е. пери-

ода стояния наружных параметров выше принятых расчетных.

Равномерное распределение часов с нарушением наружных параметров в летнем периоде маловероятно, а единичные часовые превышения параметров наружного воздуха над расчетными наружными могут не вызвать нарушения микроклимата вследствие большой тепловой инерции сооружения.

Наихудшие условия создаются, когда сутки, содержащие все 24 ч с превышением параметров над расчетными наружными, следуют непрерывно.

Вполне вероятно, что в отдельный случайно взятый год возможны и другие варианты распределения суток, содержащих по $X < 24$ ч с нарушением, предсказать которые затруднительно. Однако все они, по существу, будут более благоприятными для внутреннего микроклимата.

Примем следующие обозначения:

$N_{\text{э}}$ — расчетная длительность непрерывной эксплуатации убежища в период автономности (час);

$N_{\text{ж}}$ — «жаркий период», т. е. длительность периода с превышением параметров наружного воздуха над расчетными наружными (суммарное число часов в году с превышением параметров наружного воздуха над расчетными), ч.

Для выявления закона распределения случайного числа часов с нарушением параметров микроклимата в период автономности рассмотрим следующие вероятности состояний.

Вероятность того, что ровно k часов периода автономности убежища совпадет с «жарким периодом»:

$$\left. \begin{aligned} P_{(k=1)} &= \frac{2}{8760 - N_{\text{э}} + 1} \\ &\dots \\ &\dots \\ P_{(k=N_{\text{э}}-1)} &= \frac{2}{8760 - N_{\text{э}} + 1} \\ P_{(k=N_{\text{э}})} &= \frac{N_{\text{ж}} - N_{\text{э}} + 1}{8760 - N_{\text{э}} + 1} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Здесь $P(k=1) = P(k=2) = \dots = P(k=N_{\text{э}}-1)$ — вероятности совмещения по K часов периода эксплуатации $N_{\text{э}}$ сооружения с периодом стояния температур или энтальпий наружного воздуха выше расчетных.

В указанных выражениях полагается, что

$$N_{\text{э}} < N_{\text{ж}} < 8760 \text{ ч.}$$

Тогда вероятность нарушения микроклимата в убежище можно выразить

$$P_{(k=0)} = 1 - \sum_{k=1}^{N_3} P_k = 1 - \frac{N_{\text{ж}} + N_3 - 1}{8760 - N_3 + 1} = \frac{8760 - 2N_3 - N_{\text{ж}} + 2}{8760 - N_3 + 1}. \quad (3)$$

Составим полную группу событий:

событие А — несовпадение N_3 с $N_{\text{ж}}$;

событие В — частичное совпадение N_3 с $N_{\text{ж}}$;

событие С — полное совпадение N_3 с $N_{\text{ж}}$.

Вероятности этих событий:

$P(A) = P_{(k=0)}$; см. формулу (3).

$$P(B) = P\{1 \leq k \leq N_3 - 1\} = \frac{2(N_3 - 1)}{8760 - N_3 + 1}, \quad (4)$$

$$P(C) = P\{k = N_3\} = \frac{N_{\text{ж}} - N_3 + 1}{8760 - N_3 + 1}. \quad (5)$$

А вероятность хотя бы частичного совпадения

$$P_{(k>0)} = \frac{N_{\text{ж}} + N_3 - 1}{8760 - N_3 + 1}. \quad (6)$$

Математическое ожидание числа часов нарушения при этом:

$$M_{(k)} = N_3 \cdot N_{\text{ж}} / (8760 - N_3 + 1). \quad (7)$$

Если задаться требуемой вероятностью превышения наружных температур над выбранной расчетной, то из выражения (3) можно определить соответствующий ей «жаркий период», т. е. длительность превышения часовых наружных температур над расчетной наружной:

$$N_{\text{ж}} = 8760 - 2N_3 + 2 - P_{(k=0)} \cdot (8760 - N_3 + 1). \quad (8)$$

По графику суммарной повторяемости наружных температур конкретного климатического пункта (графику, построенному по данным таблиц повторяемости, приведенных в [3, 4], возможно определить искомую расчетную температуру. Для этого следует преобразовать полученную величину $N_{\text{ж}}$ в проценты суммарной повторяемости температур, не превышающих расчетную:

$$P_t = (1 - N_{\text{ж}} / 8760) \cdot 100, \%. \quad (9)$$

Пример.

Удаление теплоизбытков из сооружения с преобладанием явных тепловыделений (пункты управления, узлы связи, ДЭС) осуществляется системой вентиляции.

Определить расчетную температуру наружного воздуха в климатических условиях г. Астрахани при вероятности нарушения температуры в сооружении, равной 0,8 в течение 48 ч автономности (2 суток).

Решение.

По формуле (8) определяем длительность периода стояния наружных температур, превышающих искомую расчетную («жаркий период»):

при $P_{(k=0)} = 0,8$ и $N_3 = 48$ ч имеем

$$N_{\text{ж}} = 8760 - 2 \cdot 48 + 2 - 0,8(8760 - 48 + 1) = 1696 \text{ ч.}$$

По формуле (9) вычисляем повторяемость часовых температур не выше расчетной:

$$P_t = (1 - 1696 / 8760) \cdot 100 = 80,6\%.$$

По графику суммарной повторяемости температур для г. Астрахани (см. рис. 1) находим искомую расчетную температуру: $t_n = 22,5^\circ\text{C}$.

Используя приведенные зависимости, возможно решить обратную задачу: определить вероятность нарушения микроклимата при выбранной в качестве расчетной среднемесячной температуры наиболее теплого месяца.

Таким образом, вероятность нарушения допустимых параметров микроклимата внутри убежища в период автономности может служить оценкой риска или критерием эффективности выбранных параметров наружного воздуха.

3. Выбор расчетной энтальпии наружного воздуха

В сооружениях, где основным источником тепло- и влаговыведений являются люди, то есть в убежищах ГО, требуемый расход воздуха зависит от выбранной наружной энтальпии [1, 2].

Однако годовые обеспеченности энтальпии в климатических справочниках не приводятся. В нормативном документе [5] предписывается расчетную энтальпию наружного воздуха принимать по картам районирования. Но в каждом таком районе приводятся не конкретные значения энтальпии, а возможные их диапазоны, что ставит проектировщика в тупик.

Для устранения этого недостатка предлагаются следующие методические подходы выбора расчетной энтальпии наружного воздуха:

1) Программный способ.

В Справочниках по климату [3, 4] приводятся таблицы повторяемости сочетаний температуры и относительной влажности для ряда географических пунктов.

Существуют компьютерные программы перевода этих таблиц в таблицы повторяемости сочетаний температуры и энтальпии, разработанные в ЦНИИ МО [6, с. 134]. Полученные таблицы возможно использовать для построения интегральной кривой обеспеченности часовых энтальпий, по аналогии с кривой обеспеченности часовых температур (см. рис. 1).

2) Приближенный графический способ.

На основе анализа кривых обеспеченности часовых температур, а также часовых энтальпий в годовом периоде установлено, что с обеспеченности 80% и выше эти графики превращаются в прямые линии на вероятностной сетке нормального распределения [6, с. 138]. Это означает, что характер кривых обеспеченности на завершающем участке кривой подчиняется нормальному закону.

Поэтому, зная значения хотя бы двух-трех точек на координатной сетке нормального распределения, возможно найти примерное значение остальных точек, начиная от обеспеченности 80% и выше.

Пример.

Определить обеспеченность среднемесячной энтальпии самого теплого месяца в климатических условиях города Астрахани.

Известны из [7, с. 70]:

- параметры А, $I_a = 61,1$ кДж/кг при обеспеченности 95% (400 ч необеспеченности);
- параметры Б $I_b = 64,5$ кДж/кг при обеспеченности 98% (200 ч необеспеченности);
- параметры В $I_v = 84,6$ кДж/кг при обеспеченности, близкой к 100%;
- среднемесячная энтальпия самого теплого месяца $I_{\text{ср.мес}} = 56$ кДж/кг.

Решение.

На вероятностной сетке наносим точки параметров А, Б и В (рис. 2) и проводим по точкам аппроксимирующую прямую линию до пересечения со значением среднемесячной энтальпии самого теплого месяца, равным 56 кДж/кг.

На графике этому значению соответствует 90% обеспеченности. То есть возможно нарушение в те-

чение $8760 (1 - 0,9) = 876$ ч с вероятностью, близкой к единице (если сооружение эксплуатируется круглый год).

Далее, зная годовую обеспеченность среднемесячной энтальпии самого теплого месяца, можно определить вероятность ненарушения микроклимата в убежище ГО для периода автономности 48 ч.

Пример.

Из предыдущего примера для климата г. Астрахани известны среднемесячная энтальпия самого теплого месяца 56 кДж/кг и ее необеспеченность в годовом периоде $100 - 90 = 10\%$, соответствующая $N_{\text{ж}} = 876$ ч.

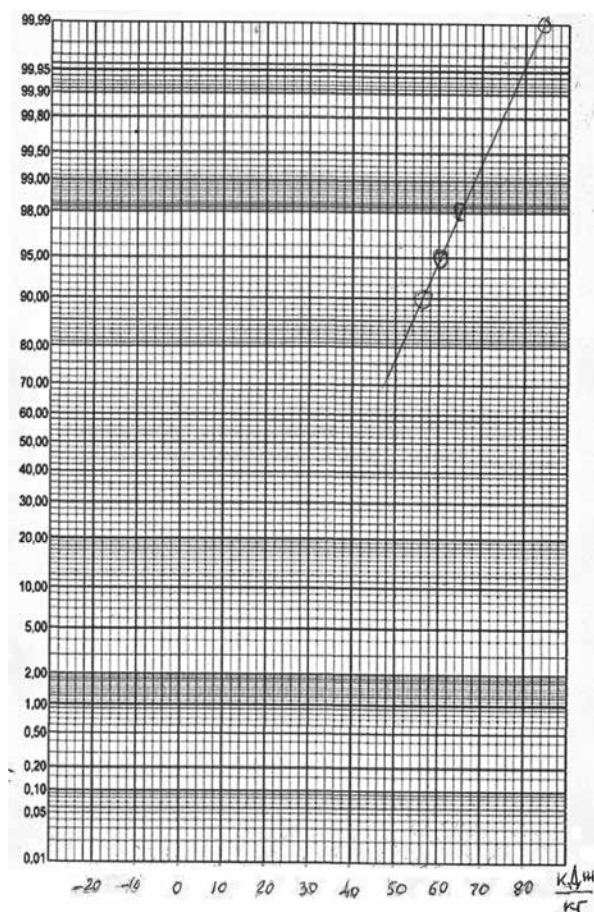


Рис. 2. Определение обеспеченности среднемесячной энтальпии самого теплого месяца в климатических условиях г. Астрахани

Figure 2. The determination of provision of the average monthly enthalpy for the warmest month in the climatic conditions of Astrakhan

Определить вероятность нарушения микроклимата в убежище ГО в период автономности длительностью 48 ч.

Решение.

По формуле (3) вероятность нарушения микроклимата в убежище

$$P_{(k=0)} = (8760 - 2 \cdot 48 - 876 + 2) / (8760 - 48 + 1) = 0,89.$$

4. Практическое применение

При разработке строительных норм и правил для убежищ ГО [1] среднемесячные параметры самого теплого месяца были рекомендованы в качестве расчетных для проектирования систем воздухообеспечения типовых убежищ ГО (для периода автономности $N_g = 48$ ч).

Для обоснования этих параметров были выполнены расчеты вероятностей нарушения микроклимата для разных климатических пунктов. В результате установлено, что в большинстве климатических пунктов России и СНГ эти вероятности находятся в пределах от 0,8 до 0,9.

При данных параметрах климата подсчитаны усредненные воздухоподачи при 1-м режиме на одного укрываемого в убежище ГО, которые были помещены в таблицу 34* СНиП II-11-77* [1] и, позднее, в [8] и [2].

Представляется целесообразным использовать данный подход и при проектировании защитных сооружений на опасных производствах, где период автономности более длительный и составляет не менее 120 ч.

Примечание.

При внесении Изменения № 1 в Свод правил СП 88.13330.2014 [2] составителями в таблице 10.2 название графы «Климатические зоны, различаемые по параметрам А наружного воздуха» было ошибочно заменено на «Расчетные параметры наружного воздуха».

Однако расчетной энтальпией является энтальпия, соответствующая среднемесячной температуре и относительной влажности наиболее теплого месяца, а не «среднемесячной максимальной температуре и относительной влажности наиболее теплого месяца». Поэтому, чтобы не запутать проектировщика при расчетах [2, с. 63], следует в данном случае руководствоваться СП 88.13330.2014 (без Изменения № 1).

Заключение

Предложенный метод выбора расчетных летних параметров наружного воздуха при проектировании систем воздухообеспечения защитных сооружений учитывает стохастический характер совпадения периода автономности с периодом стояния наружных параметров, превышающих расчетные.

Метод позволяет оценить риски нарушения микроклимата в ЗС и на основе количественной оценки вероятности этого события минимизировать производительность систем воздухообеспечения ЗС.

Литература [References]

1. СНиП II-11-77* Защитные сооружения гражданской обороны, 1978. [SNiP II-11-77* Protective structures of civil defense. 1978 (Russia).]
2. СП 88.13330.2014 Свод правил Защитные сооружения гражданской обороны, 2014. Актуализированная редакция СНиП II-11-77*. [The set of rules SP 88.13330.2014 Protective structures of civil defense. 2014 Updated version of SNiP II-11-77* (Russia).]
3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. М., 1990. [Scientific and applied reference book on the climate of the USSR. M., 1990 (Russia).]
4. Справочник по климату СССР. «Температура воздуха и почвы». Гидрометеиздат, Л., 1988. [Reference book on the climate of the USSR. "Air and soil temperature". Hydrometeizdat, L., 1988. (Russia).]
5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями № 1, 2). [The set of rules SP 131.13330.2012 Construction climatology. 2012. Updated version of SNiP 23-01-99* with Changes No. 1, 2 (Russia).]
6. Октябрьский Р.Д. Управление риском в системах жизнеобеспечения города и технологические аспекты инженерной защиты населения от чрезвычайных ситуаций. Научное изд-во. ГАСИС, М., 2005. 270 с. [Oktyabrskiy R.D. "Risk Management in the Systems of Urban Life Support and Engineering Technologies for Emergency protection M., GASIS, 2005. 270 p. (Russia).]
7. СНиП II-33-75 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, 1976. [SNiP II-33-75 Heating, ventilation and air conditioning, 1976 (Russia).]
8. Руководство по проектированию и расчету защитных сооружений гражданской обороны. ОАО «ЦНИИ-промзданий». М., 2004. [Guidelines for the design and calculation of protective structures of civil defense. Public corporation "Tsniipromzdaniiy". M., 2004. (Russia).]

Сведения об авторе

Октябрьский Ростислав Дмитриевич: доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой в ГАСИС до 2010 г., после 2010 г. профессор кафедры Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Количество публикаций: более 200, в т. ч. 4 монографии и 10 учебных пособий

Область научных интересов: надежность инженерных систем жизнеобеспечения зданий и населенных мест, коллективная защита населения и персонала опасных производств от чрезвычайных ситуаций, строительная теплофизика и климатизация зданий

Контактная информация:

Адрес: 117418, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 33, к. 4

E-mail: rostisl-o@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 12.06.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 30.10.2020

The paper was submitted: 12.06.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 30.10.2020

УДК 504.5

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-34-47>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Метод оценки экологического риска для населения на территориях вне зон планирования неотложных мер защиты вокруг АЭС

Поляков В.М.*,

Российский государственный
геологоразведочный
университет
им. Серго Орджоникидзе,
117997, Россия, г. Москва,
ул. Миклухо-Маклая, д. 23

Агаларов З.С.,

Научно-производственное
предприятие «Темп»,
Российский государственный
геологоразведочный
университет
им. Серго Орджоникидзе,
115230, Россия, г. Москва,
Каширское шоссе, д. 17,
корп. 5, стр. 3,
117997, Россия, г. Москва,
ул. Миклухо-Маклая, д. 23

Аннотация

В статье предлагается метод оценки экологического риска на территориях, прилегающих к зоне планирования неотложных мер защиты вокруг АЭС. Основой метода является имитационное моделирование загрязнения территории, формирующегося на поздней стадии радиационной аварии, и зонирование этой территории по риску для населения с учетом его хозяйственной деятельности. Предложен векторный критерий экологического риска, позволяющий зонировать эти территории по степени опасности для населения.

Ключевые слова: радиационная авария, экологический риск, статистическое моделирование, зонирование.

Для цитирования: Поляков В.М., Агаларов З.С. Метод оценки экологического риска для населения на территориях вне зон планирования неотложных мер защиты вокруг АЭС // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 34—47, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-34-47>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Method for Assessing the Ecological Risk to the Population in Areas Outside the Planning Zones of Emergency Protection Measures Around the NPP

Vladimir M. Polyakov*,

Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting,
117997, Russia, Moscow,
Miklukho-Maklaya str., 23

Zurab S. Agalarov,

Scientific and Production Enterprise "Temp",
Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting,
115230, Russia, Moscow,
Kashirskoye Shosse, 17, bldg 5, bldg 3,
117997, Russia, Moscow,
Miklukho-Maklaya str., 23

Abstract

The article offers a method for assessing the environmental risk in the territories adjacent to the planning zone of emergency protection measures around the NPP. The method is based on simulation modeling of territory pollution, which is formed at the late stage of a radiation accident and zoning of territories by risk, taking into account the characteristics of the population's life in a potentially dangerous territory. A vector criterion of environmental risk is proposed that allows zoning these territories according to the degree of danger to the population.

Keywords: radiation accident, ecological risk, statistical modeling, zoning.

For citation: Polyakov V.M., Agalarov Z.S. Method for assessing the ecological risk to the population in areas outside the planning zones of emergency protection measures around the NPP // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 5. P. 34—47, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-34-47>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Имитационное моделирование экологических рисков
2. Зонирование объектов по экологическому риску
3. Оценка экологического риска для гипотетического расположения АС в одном из районов Тверской области

Заключение

Литература

Введение

Практика показала, что развитие атомной энергетики сопровождалось рядом крупных аварий (Три-Майл-Айленд 1979, Чернобыль 1986, Фукусима 2011), когда радиоактивные вещества выходили за пределы станций и радиоактивному загрязнению подвергались значительные территории. Нормами НРБ 99/2009 рассматриваются такие понятия, как проектная и запроектная аварии. Исследование возможных аварий включает в себя прогноз радиоактивного загрязнения окружающей территории в случае запроектной аварии [7]. В результате

последней как раз и происходит радиоактивное загрязнение территорий, выходящих за промплощадку радиационно опасного объекта. Разработка проектных решений размещения АЭС требует высокого уровня контроля безопасности. Проектирование осуществляется с таким расчетом, чтобы состояния станций, которые могут привести к высоким дозам облучения или крупным радиоактивным выбросам, были практически исключены и чтобы состояния станций, имеющих существенную вероятность возникновения опасности, влекли лишь незначительные потенциальные радиологические последствия или вовсе не влекли таковых [7].

Одной из основ контроля безопасности при проектировании АЭС является учет сценариев проектных и запроектных аварий, на основе которых строится система защиты населения и персонала станций.

План неотложных мер защиты населения в условиях запроектных аварий разрабатывается для территории, входящей в зону планирования защитных мероприятий (далее — ЗПЗМ). Радиус ЗПЗМ принят в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ [7] и национальными документами по радиационной защите [10] равным 30 км. В этих планах рассматриваются мероприятия по защите населения от переоблучения в период аварии. Зоны, для которых планируют мероприятия ГО, определяют территории, где интенсивность радиационного излучения потенциально высока, и здоровью людей, находящихся на них, может быть нанесен существенный вред в виде появления детерминированных эффектов излучения. В условиях запроектных аварий на АЭС зоны заражения могут выйти за пределы ЗПЗМ. При этом непосредственной опасности для жизни и здоровья населения может и не возникнуть. В этих зонах заражения можно ожидать в основном стохастические эффекты воздействия излучения на людей. Однако достаточно протяженные территории могут оказаться загрязненными продуктами радиационного распада. В связи с этим может быть нанесен ущерб окружающей среде и объектам жизнедеятельности населения, находящимся вне ЗПЗМ, ухудшающий качество жизни людей, проживающих на этой территории. Таким образом, вне зон ЗПЗМ могут возникать экологические риски для населения вследствие экологического ущерба, нанесенного

окружающей среде [16]. Органы власти и управления государством должны быть готовыми и к этому. Поэтому зонирование территории по степени риска экологического ущерба, возникающего за пределами ЗПЗМ, является важной и актуальной задачей. На основании этого зонирования можно будет более обоснованно выбирать площадки размещения радиационно опасных объектов при их проектировании и строительстве, а также провести заблаговременные мероприятия, снижающие экологические риски, если такие объекты уже существуют.

1. Имитационное моделирование экологических рисков

Риск экологического ущерба количественно оценивается вероятностью появления негативных изменений в окружающей природной среде, вызванных антропогенным или иным воздействием [19]. Некоторые аспекты экологического риска связаны с уменьшением разнообразия в живой природе, нарушениями природных памятников. Но могут быть и такие изменения в окружающей среде, когда природная среда практически не страдает от воздействия, но становится неблагоприятной для проживания людей. В данной статье рассматривается именно такой аспект экологического риска. Риск возникает только по отношению к объекту. Само по себе событие — радиоактивное загрязнение — риска не несет. Объектом риска экологического ущерба в нашем исследовании является население. Риск обуславливается двумя, по сути дела, основными факторами: возможностью загрязнения территории, на которой находится население, и временем его нахождения на ней.

Основой оценки такого риска является прогнозирование возможного загрязнения территорий, находящихся за пределами 30-километровой зоны размещения АС, и определение дозовых нагрузок для находящихся на ней людей.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС (ВНИИ ГО ЧС) была разработана методика определения дозовых нагрузок в результате радиационной аварии на атомных станциях. Рассматривается радиационная обстановка при наиболее опасных авариях, отнесенных к 7-му классу по шкале МАГАТЭ.

В основе этой методики лежит Гауссова модель переноса и выпадения радиоактивных осадков. Эта методика предназначена скорее для оперативного прогнозирования обстановки, складывающейся в аварийной ситуации. Мы проанализировали эту методику и пришли к выводу, что она может использоваться и для прогнозирования гипотетической радиационной обстановки, которая может сложиться на территориях, прилегающих к 30-километровой зоне вокруг АЭС, после аварии на промежуточной и восстановительной стадиях аварии. Для этого необходимо усреднить влияние факторов, определяющих радиоактивное загрязнение местности. Эти факторы зависят в основном от долговременных метеорологических условий, складывающихся на территории, подвергающейся экологическому риску. Кроме того, необходимо учесть уменьшение радиоактивного загрязнения территории вследствие распада основной части короткоживущих изотопов и перераспределение радиоактивного вещества в почве и воде. Мы решили эту задачу с помощью метода имитационного моделирования формирования загрязнения территории и возникающей вследствие этого радиационной нагрузки на население. Этот метод был разработан в дипломной работе М.Р. Тимербулатовой¹, выполненной под руководством одного из авторов данной статьи. Для оценки экологических рисков была разработана программа, позволяющая имитировать зоны радиационного заражения в зависимости от силы и направления ветра и накрытие территорий, которое необходимо исследовать для оценки возможного ущерба. Многократное проведение расчетов при случайно выбираемых параметрах состояния атмосферы позволяет построить ожидаемое поле загрязнения вокруг АЭС. Для расчетов на языке C++ был написан программный код. Многолетние наблюдения за направлениями и силой ветра ведутся по направлению 8 румбов: восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад, северо-запад, север, северо-восток. Для того чтобы получить плавные границы зон экологического риска, каждый из 8 секторов по 45 градусов был разбит еще на 15 секторов по 3 градуса. Вероятность того

или иного направления ветра и той или иной силы ветра по этим дополнительным направлениям мы получили интерполяцией соответствующих значений скорости и силы ветра по румбам, по которым ведутся наблюдения.

Исходными данными для моделирования являются:

- мощность реактора = 1000 мВт;
- тип атмосферной устойчивости (инверсия);
- 8 частотных характеристик по направлениям розы ветров (табл. 1);
- 3 частотные характеристики скорости ветра по данным многолетних наблюдений (табл. 2).

Так как инверсия из всех трех возможных типов устойчивости атмосферы характеризует наиболее благоприятную метеорологическую обстановку для распространения радиоактивных веществ в случае аварийной ситуации, мы рассчитывали зоны заражения для этого состояния атмосферы.

Исходные частоты ϑ_i мы представили в виде вектора (массива). Для того чтобы объяснить процесс

Таблица 1. Закон распределения вероятностей направлений ветра

Table 1. Probability distribution law for wind directions

Направление ветра	Частота, ϑ_i
В	ϑ_1
ЮВ	ϑ_2
Ю	ϑ_3
ЮЗ	ϑ_4
З	ϑ_5
СЗ	ϑ_6
С	ϑ_7
СВ	ϑ_8

Таблица 2. Закон распределения вероятностей скоростей ветра

Table 2. The law of distribution of probabilities of wind speeds

Скорость ветра, V , м/с	Частоты, ϑ_i
$V < 3$	ϑ_1
$3 < V < 7$	ϑ_2
$V > 7$	ϑ_3

¹ Методы зонирования территорий, прилегающих к АЭС, на основе имитационного моделирования экологических рисков. М.: МГРИ-РГГРУ, 2016.

моделирования, мы ограничились только вектором направлений, так как для вектора скорости выкладки будут аналогичными. Отметим, что первому значению вектора ϑ_1 присваивается частота *восточного направления* ветра и далее по часовой стрелке.

$$\vartheta_i = (\vartheta_1; \vartheta_2; \vartheta_3; \vartheta_4; \vartheta_5; \vartheta_6; \vartheta_7; \vartheta_8). \quad (1)$$

Для получения вектора вероятностей направлений мы нормализовали вектор частот:

$$P_i^* = \left(\frac{\vartheta_1}{\sum_1^8 \vartheta_i}; \frac{\vartheta_2}{\sum_1^8 \vartheta_i}; \dots \right). \quad (2)$$

И затем методом интерполяции распределили эти вероятности по 120 направлениям:

$$P_i^* = (P_1^*; P_2^*; P_3^*; \dots; P_{120}^*). \quad (3)$$

На основе случайных значений направлений и скоростей ветров в соответствии с их законами распределения строились эллипсы зоны возможного радиоактивного загрязнения. Многократное повторение вычислений при разных исходных данных, подставляемых в модель, позволило построить поле вероятностей накрытия территории, прилегающей к АС, различными уровнями дозовых нагрузок. Таким образом, по сути дела, детерминированный подход к построению зон возможного загрязнения вокруг АС, состоящий в назначении 30-километровой зоны планирования неотложных мероприятий при аварии, дополнен введением условного (при условии возникновения запроектной аварии) риска возникновения тех или иных полей радиоактивного загрязнения вне этой зоны. Вблизи АС, внутри 30-километровой зоны, планирование неотложных мероприятий, по сути дела, ведется по принципу гарантированного результата [3], риск здесь неуместен, поскольку возможны детерминированные эффекты воздействия радиации на население. Вне 30-километровой зоны ожидаемые последствия от аварии не столь очевидны, а главное, как правило, не требуют безотлагательных решений по защите населения. В этих условиях при планировании жизнедеятельности населения можно рассматривать и риск тех или иных негативных для него последствий аварии [13, 14]. Риск обуславливается двумя основными факторами: возможностью загрязнения территории, на которой находится население, и временем его нахождения на ней.

2. Зонирование объектов по экологическому риску

Анализ современного состояния окружающей природной среды и сложившейся инфраструктуры исследуемой территории позволяет выработать схему зонирования объектов по экологическому риску.

Природный комплекс любой исследуемой территории может включать следующие основные компоненты [15]:

- *урбанизированные территории* — это площади городов и поселков городского типа в административных границах, в состав которых могут входить и сельскохозяйственные угодья, и леса;

- *особо охраняемые территории* — участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны;

- *поверхностные воды;*
- *подземные воды.*

Различают три стадии радиационной аварии [1]:

- *ранняя стадия;*
- *промежуточная стадия;*
- *восстановительная стадия.*

Так как в данной работе мы осуществляем прогнозирование долговременной обстановки, то зонирование загрязненных территорий производится исходя из норм допустимого облучения населения, установленных для восстановительной стадии радиационной аварии [10].

Нормами НРБ 99/2009 [10] установлены следующие критерии вмешательства на загрязненных территориях в восстановительный период.

- *Зона радиационного контроля* — от 1 до 5 мЗв/год. В этой зоне допускается ведение обычной хозяйственной деятельности населения.

- *Зона ограниченного проживания населения* — от 5 до 20 мЗв/год. Добровольный въезд людей на указанную территорию для постоянного проживания не ограничивается. В этой зоне на определенные виды хозяйственной деятельности накладываются ограничения.

- *Зона отселения* — от 20 до 50 мЗв/год. Въезд на указанную территорию для постоянного проживания не разрешен. В этой зоне запрещается постоянное проживание лиц репродуктивного возраста и детей, на определенные виды хозяйственной деятельности накладываются ограничения.

- *Зона отчуждения* — более 50 мЗв/год. В этой зоне постоянное проживание не допускается, а хозяйственная деятельность и природопользование регулируются специальными актами.

Поскольку экологический ущерб может возникать только по отношению к человеку, в данном случае, в связи с его облучением, мы зонировали территории в зависимости от их заселения и хозяйственной деятельности, от чего, в свою очередь, зависит время пребывания на них людей. Количественным признаком зонирования была принята доза облучения 5 мЗв/год — верхняя граница облучения по нормам РБ [8], позволяющая вести жизнедеятельность населения без ограничений. По этим признакам мы выделили три группы объектов, для которых предполагается оценивать риск нахождения на них населения.

Урбанизированные территории — на этих территориях люди присутствуют постоянно. Учитывая, что по нормам РБ для населения проживание и ведение хозяйственной деятельности без ограничений разрешается при максимально допустимой эквивалентной дозе облучения до 5 мЗв/год, мы решили, что доза для урбанизированных территорий также не должна превышать этого значения.

Сельскохозяйственные угодья, другие территории, на которых работники находятся периодически. Люди, в основном взрослые, находятся на этих территориях, как правило, только в течение рабочей смены (8 часов, 1/3 суток, без учета праздничных и выходных дней) или в течение вахты, общая длительность которых составляет примерно 1/3 — 1/4 года. Исходя из того, что суммарное время пребывания человека на этих территориях относительно непродолжительное, за уровень годовой эффективной дозы, которую получил бы индивид, находящийся непрерывно (24 часа в сутки) в течение года на этой территории, мы приняли 20 мЗв. При этом посещающие эту территорию люди в режиме вахты или периодически в течение суток на самом деле получали бы дозу, не превышающую 5 мЗв.

Особо охраняемые природные территории — это незаселенные обширные области, где человек, как правило, находится в течение короткого периода времени (не более $\approx 1/10$ времени суток). НРБ устанавливает годовую эффективную дозу облучения от 20 до 50 мЗв как критерий обязательного отселения. Поэтому мы можем принять для редко посещаемых территорий годовую эффективную дозу облучения, которую мог бы получить человек при постоянном нахождении на этой территории, в 50 мЗв. При этом люди, посещающие объекты, находящиеся в этой зоне, получают годовую эквивалентную дозу не выше тех же самых 5 мЗв.

Так, ориентируясь на нормы НРБ, а также на характер хозяйственной деятельности населения, мы определили признак, по которому производится зонирование территории по экологическому ущербу. Это — непревышение годовой эквивалентной дозы в 5 мЗв. Полученный результат мы свели в табл. 3.

Таким образом, проведена градация территорий, находящихся вне зоны неотложных защитных мер по экологическому ущербу в случае запроектной аварии.

Отметим, что любая оценка чего-либо является субъективной [5]. Мы предлагаем в качестве критериев зонирования территорий по степени экологического риска принять вероятности попадания объектов в зоны, где возможно получение населением годовых эквивалентных доз согласно табл. 3. Мы выделяем территории с высокой и низкой вероятностью, считая, что в случае нахождения объекта на территории, где могут быть превышены дозовые нагрузки с вероятностью 50 и более процентов, риск высокий. В противном случае он низкий (рис. 1).

Для оценки территорий по экологическому ущербу при попадании их в зоны с высокой или низкой вероятностью мы использовали качественный показатель [12], принимающий значение 1, когда с вероятностью более 50% годовая эквивалентная доза превысит 1 мЗв, но будет ниже 5 мЗв. Аналогично мы приняли значение 0, когда с вероятностью равной или ниже 50% получение населением эквивалентной дозы составит менее 1 мЗв. Территориям, на которых находятся сельхозугодья или только редко посещаемые объекты, в этом случае присваивается качественный показатель возможного экологического ущерба, равный 0 (годовая эффективная

Таблица 3. Градация территории по экологическому ущербу

Table 3. Gradation of the territory by environmental consequences

Рассматриваемые территории	Ожидаемые максимальные годовые эквивалентные дозы в случае постоянного нахождения населения на указанных территориях, мЗв/год	Ожидаемые максимальные годовые эквивалентные дозы в случае постоянного нахождения населения на указанных территориях с учетом режима пребывания, мЗв/год
Урбанизированные территории	5	5
Сельхозугодия, вахтовый метод работы, находящиеся на значительном расстоянии от населенных пунктов промышленные предприятия, где человек находится в течение рабочего времени (8 часов)	20	5
Особо охраняемые территории, где не допускается постоянное нахождение людей	50	5

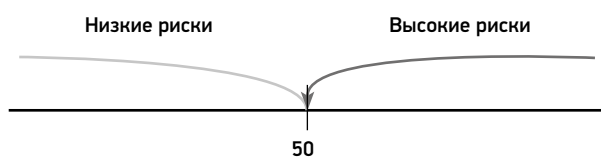


Рис. 1. Градация зон с высокой и низкой вероятностью риска

Figure 1. Gradation of zones with high and low probability of risk

эквивалентная доза для населения будет ниже 1 мЗв). Аналогичным образом введены оценки и для других зон. Указанную выше градацию мы свели в табл. 4. Каждый дозовый интервал мы обозначили своим цветом.

Таблица 4. Качественная оценка территорий по риску для населения, попадающих в зону с годовыми дозовыми нагрузками $1 \leq D < 5$ мЗв/годTable 4. Qualitative assessment for territories that fall within the zone with annual dose loads $1 \leq D < 5$ mSv per year

Территории	Цвет зоны с дозовыми нагрузками $1 \leq D < 5$	Риски
		высокий/низкий
Урбанизированные территории		1/0
Сельскохозяйственные угодья		0
Природоохранные территории		0

При получении населением с вероятностью выше 50% годовой эквивалентной дозы в 5 мЗв, но меньше 20 мЗв качественный показатель ущерба для урбанизированных территорий примем равным 2. Для сельхозугодий в этом случае качественный показатель ущерба составит 1 (годовая эффективная эквивалентная доза не превысит 5 мЗв). Исходя из принятого нами принципа определения величины качественного показателя ущерба для редко посещаемых территорий его величина составит 0 (табл. 5).

Аналогично мы определили качественные показатели для территорий, где с вероятностью равной и выше 50% возможная годовая эквивалентная доза будет в пределах от 20 до 50 мЗв. Качественный показатель ущерба для урбанизированных территорий в этом случае примем равным 4. Для сельскохозяйственных угодий — 2, а для особо охраняемых территорий — 1 (табл. 6).

Для территорий, где возможная годовая эквивалентная доза будет равна или выше 50 мЗв, качественный показатель для всех объектов примем равным 100 (табл. 7).

Мы объединили все полученные результаты в сводную таблицу 8.

Исходя из выше установленного, мы можем сформировать вектор:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \quad (4)$$

где x_1 — значение качественного показателя риска для урбанизированных территорий;

Таблица 5. Качественная оценка территорий по риску для населения, попадающих в зону с дозовыми нагрузками $5 \leq D < 20$ мЗв/год

Table 5. Qualitative assessment for territories that fall within the zone with dose loads $5 \leq D < 20$ mSv per year

Территории	Цвет зоны с дозовыми нагрузками $5 \leq D < 20$	Риски
		высокий/низкий
Урбанизированные территории		2
Сельскохозяйственные угодья		1/0
Природоохранные территории		0

x_2 — для сельскохозяйственных угодий;

x_3 — для особо охраняемых объектов.

В зависимости от набора показателей этот вектор определяет границы того или иного экологического риска:

- $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ — отсутствие экологического риска;
- $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ — низкий риск;
- $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ — средний риск;
- $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ — высокий риск;
- $\begin{pmatrix} 100 \\ 100 \\ 100 \end{pmatrix}$ — недопустимо высокий риск.

Таблица 6. Качественная оценка территорий по риску для населения, попадающих в зону с дозовыми нагрузками $20 \leq D < 50$ мЗв/год

Table 6. Qualitative assessment for territories that fall within the zone with dose loads $20 \leq D < 50$ mSv per year

Территории	Цвет зоны с дозовыми нагрузками $20 \leq D < 50$	Риски
		высокий/низкий
Урбанизированные территории		4
Сельскохозяйственные угодья		2
Природоохранные территории		1/0

Таблица 7. Качественная оценка территорий по риску для населения, попадающих в зону с дозовыми нагрузками $D > 50$ мЗв/год

Table 7. Qualitative assessment of territories at risk to the population that fall into the zone with dose loads $D > 50$ mSv per year

Территории	Цвет зоны с дозовыми нагрузками $D > 50$	Риски
		высокий/низкий
Урбанизированные территории		100
Сельскохозяйственные угодья		100
Природоохранные территории		100

Таблица 8. Сводная таблица качественных оценок риска

Table 8. Summary table of qualitative risk assessments

Объекты районирования	Цвет зоны заражения			
	Риски			
	высокий/низкий	высокий/низкий	высокий/низкий	высокий/низкий
Урбанизированные территории	1/0	2	4	100
Сельскохозяйственные угодья	0	1/0	2	100
Природоохранные территории	0	0	1/0	100

Изложенный в данном разделе подход позволяет выделить секторы, прилегающие к ЗПЗМ, в которых возникает экологический риск того или иного уровня.

Графически эти зоны проиллюстрированы на рис. 2.

Очевидно, что территории, попадающие в разные секторы, могут характеризоваться неодинаковыми уровнями риска для находящегося на них населения. Поэтому требуется интегральная оценка экологического риска территории вне ЗПЗМ. Мы предлагаем проводить эту оценку следующим образом. Считая, что в случае увеличения площади территорий, на которых превышаются уровни, указанные в табл. 3, экологический риск также увеличивается, сформируем критерий оценки территорий по экологическому риску. Если присутствует хотя бы один сектор с чрезвычайно высоким риском, то всю территорию, прилегающую к зоне ЗПЗМ, относим к территории с чрезвычайно высоким риском возможного ущерба.

Если вокруг АЭС отсутствуют территории с чрезвычайно высоким риском, но есть хотя бы один сектор с высоким риском, относим всю территорию к высокому риску возможного ущерба. Со средним риском — к среднему риску возможного ущерба, с низким риском — к низкому риску возможного ущерба.

Территория будет отнесена к классу с низким экологическим риском, если не найдется ни одного сектора с чрезвычайно высоким, высоким, средним или низким риском.

Таким образом, нами разработан метод зонирования территории, прилегающей к круговой зоне ЗПЗМ по экологическому риску. Метод базируется на использовании критериев вмешательства при проведении защитных мероприятий на восстановительной фазе радиационной аварии [10], учете хозяйственной деятельности населения на загрязненной территории и вероятностного характера загрязнения.

3. Оценка экологического риска для гипотетического расположения АС в одном из районов Тверской области

Разработанный нами метод зонирования мы применили для оценки экологического риска для гипотетического расположения АС в одном из районов Тверской области. На карте масштаба 1:1 000 000 этого района выделены прямоугольниками области, содержащие объекты, в связи с которыми может возникнуть экологический риск (рис. 3). Для наглядности мы выбрали цвет выделения для каждого из объектов (табл. 9).



Рис. 2. Зоны возможного риска

Figure 2. Areas of possible ecological risk

Таблица 9. Цвета зон выделения объектов районирования
Table 9. Colors of the zoning zones

Территории районирования	Цвет зоны выделения
Урбанизированные территории	
Сельскохозяйственные угодья	
Природоохранные территории	

На карте мы выделили три населенных пункта: Логово, Лопаты и Жарковский, две территории сельскохозяйственных угодий и две области особо охраняемых природных объектов.

В табл. 10 и 11 приведены данные наблюдений скорости ветра и его направлений за один из годов.

Чтобы показать результаты оценки территории, мы последовательно отображали зоны загрязнения и давали оценку вектором качественных показателей тех секторов, в которых присутствует хотя бы один объект зонирования. Будем считать, что объект при-

надлежит сектору (или зоне того или иного экологического риска), если большая часть его территории принадлежит этому сектору (или зоне того или иного экологического риска).

Начали мы с построения недопустимо высокого риска, когда годовая эффективная доза могла бы быть выше 50 мЗв (рис. 4).

Построив данную зону в соответствии с частотами направления ветра и его скоростей, мы получили 4 сектора, в которых есть хотя бы один объект выделения. Эти сектора мы обозначили цифрами от 1 до 4. Черными дугами обозначены зоны с высокой вероятностью накрытия выделенных объектов. Секторы 3 и 4 оказались секторами с высокой вероятностью накрытия, а 1 и 2 — с низкой (см. рис. 4). Так как сектор 2 является сектором с низкой вероятностью накрытия и содержит всего один объект — природоохранную территорию, то мы можем исключить его из рассмотрения.

На рис. 4 мы можем видеть, что в зону недопустимо высокого риска не попадает ни один

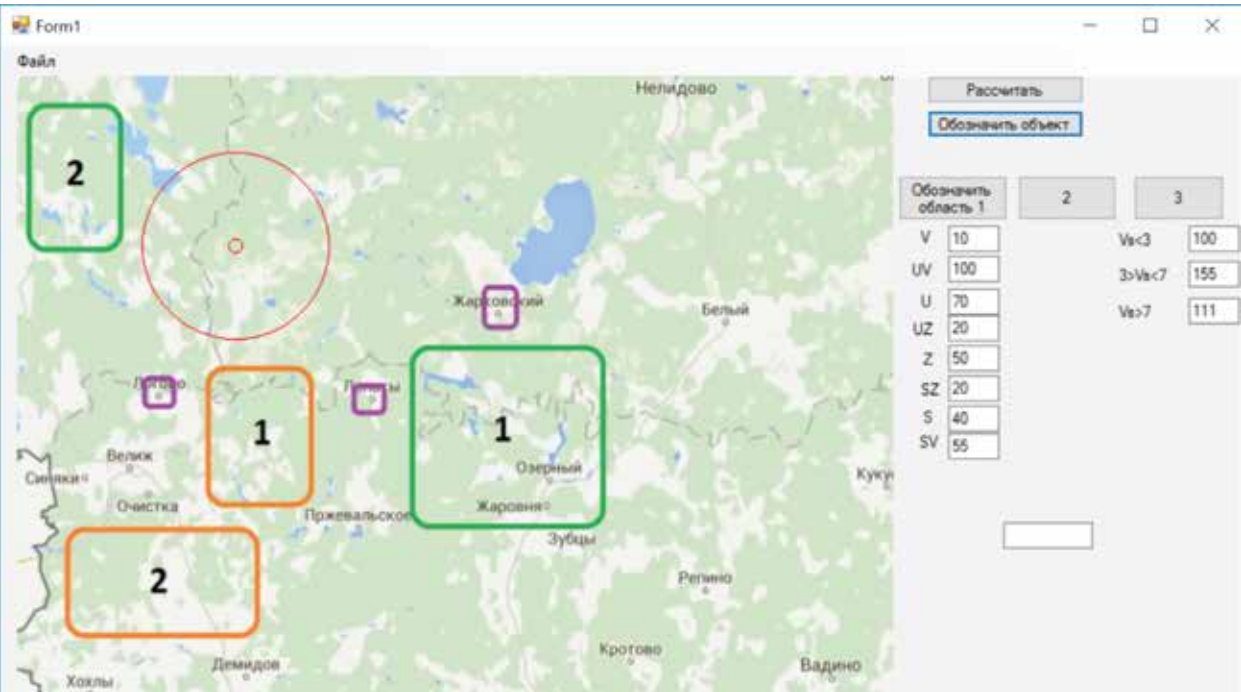


Рис. 3. Территория части Тверской области с 30-километровой зоной, прилегающей к месту возможного размещения АС
Figure 3. Territory of the Tver Region with a 30 km zone around a possible site of the nuclear power plant

Таблица 10. Абсолютная частота направлений ветра

Table 10. Absolute wind direction frequency

Направление ветра	Частота
В	10
ЮВ	100
Ю	70
ЮЗ	20
З	50
СЗ	20
С	40
СВ	55

из выделенных объектов, все качественные показатели риска для каждого сектора равны 0, следовательно, для этих территорий не возникает угрозы чрезвычайно высокого риска экологического ущерба.

Далее мы построили зону высокого экологического риска, где годовая эффективная доза выше или равна 20 мЗв, но ниже 50 (рис. 5). Исходя из

Таблица 11. Абсолютная частота силы ветра

Table 11. Absolute wind force frequency

Скорость ветра, V, м/с	Частота
$V < 3$	100
$3 < V < 7$	155
$V > 7$	111

критериев зонирования для зоны высокого экологического риска каждому сектору мы присвоили следующие векторы качественных оценок.

Сектору 2 — $\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$. Так как в этом секторе

в зону высокого экологического риска попал только один объект — урбанизированная территория, населенный пункт Логово, то мы присваиваем первой компоненте вектора, характеризующей качественный показатель по урбанизированным территориям, значение, равное 4 (в соответствии с табл. 6), а всем остальным компонентам присваиваем значение, равное 0.

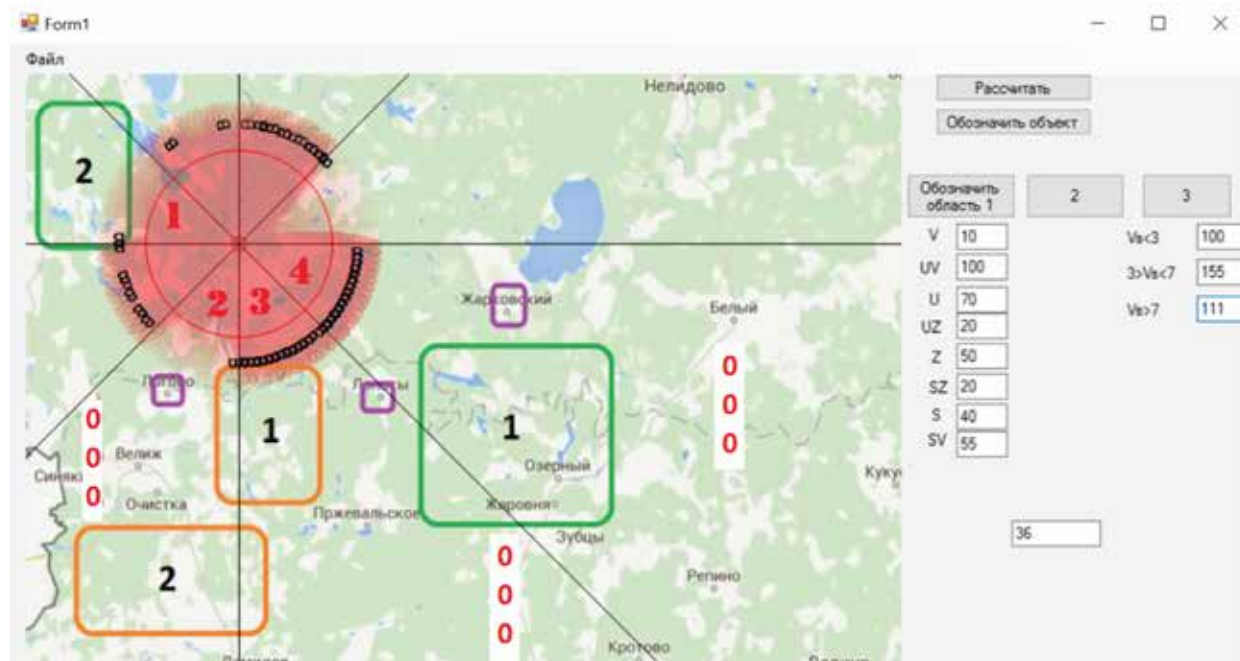


Рис. 4. Зона недопустимо высокого экологического риска

Figure 4. The zone is unacceptably ecological high-risk

Сектору 3 — $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$. В этом секторе в зону высокого

экологического риска попали одна урбанизированная территория (населенный пункт Лопаты) и одно сельскохозяйственное угодье. Поэтому первой компоненте вектора присвоено значение, равное 4, а второй — 2.

Сектору 4 — $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$: ни один из выделенных в этом

секторе объектов не попал в зону высокого экологического риска, следовательно, значения качественных показателей остаются на прежнем уровне.

Векторы $\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ характеризуют территорию

высокого экологического риска. Из определения интегрального показателя, который устанавливает, что вся территория оценивается хотя бы одним вектором с наиболее неблагоприятными показате-

телями, следует, что уже на этом этапе мы можем дать оценку возможного экологического ущерба для всей территории. Построение зон среднего и низкого экологического риска мы можем не осуществлять, так как качественные показатели для этих зон будут ниже, чем для зоны высокого экологического риска.

Следовательно, всю территорию, которая окружает данную площадку радиационно опасного объекта, следует отнести к территории с высоким экологическим риском. Это означает, что предложенная площадка не является благоприятной для размещения атомной станции.

Заключение

Таким образом, нами разработан метод оценки экологического риска, возникающего за территорией планирования неотложных мероприятий по защите населения вокруг атомной станции. Основой метода является имитационное моделирование загрязнения территории, формирующегося на

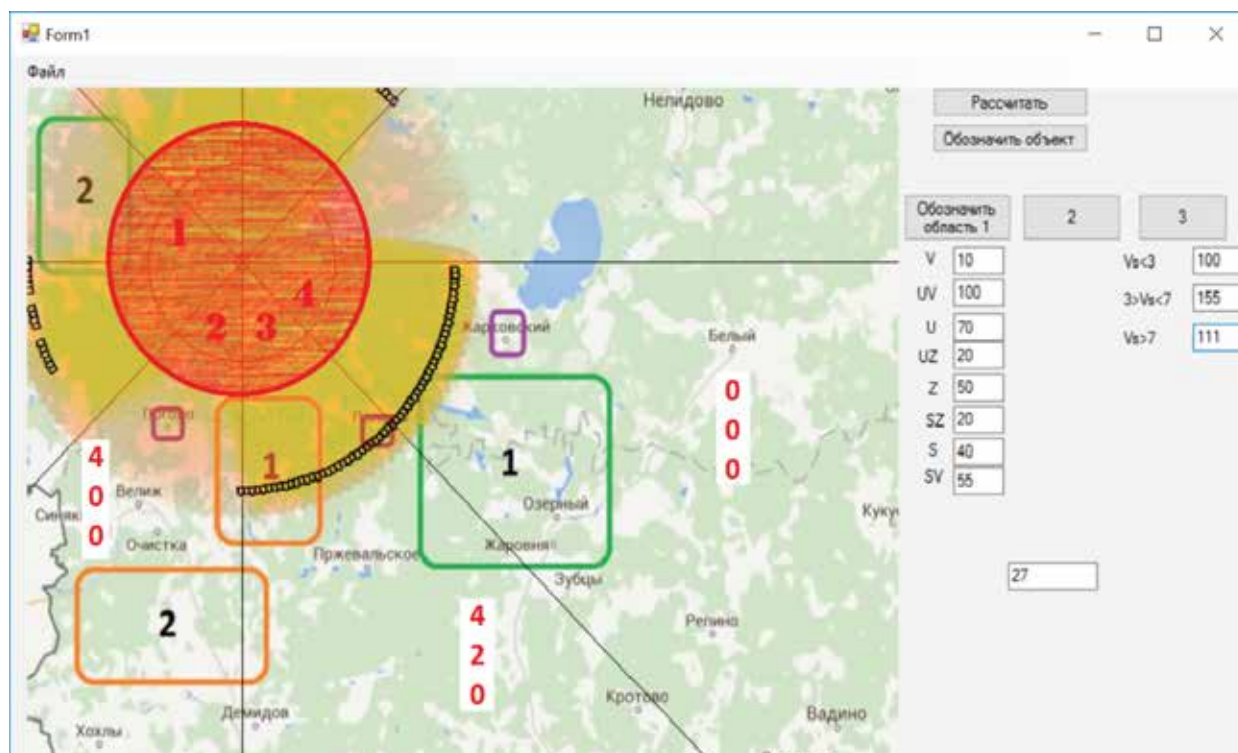


Рис. 5. Зона высокого экологического риска

Figure 5. High environmental ecological risk zone

поздней стадии радиационной аварии, и зонирование территорий по риску с учетом особенностей жизнедеятельности населения на потенциально опасной территории. Предложено экологический риск оценивать с помощью векторов, качественно характеризующих риск по трем параметрам: риск на территории постоянного проживания и работы населения (урбанизированные территории), риск, возникающий при работе в сельскохозяйственных угодьях и лесном секторе, риск, возникающий при посещении с любыми целями природоохранных территорий.

Литература [References]

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): Учебник / С.В. Белов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2011. С. 582. [Belov S.V. Life Safety and environmental protection (technosphere safety): Textbook / S.V. Belov. 2nd ed., corr and add. M.: Yurayt Publishing House; Yurayt Publishing House, 2011. P. 582 (Russia).]
2. Владимиров В.А., Измалков В.И., Измалков А.В. Радиационная и химическая безопасность населения. М.: Деловой экспресс, 2005. [Vladimirov V.A., Izmailkov V.I., Izmailkov A.V. Radiation and chemical safety of the population. M.: Delovoy Express, 2005 (Russia).]
3. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. М.: Наука, 1971. [Hermeyer Yu.B. Introduction to the theory of operations research. M.: Nauka, 1971 (Russia).]
4. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений: Учебник для вузов / Под ред. Е. Л. Столяровой. 4-е изд. Перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1986. 464 с. [Golubev B.P. Dosimetry and protection from ionizing radiation. 4th ed., processed and add. M.: Energoatomizdat, 1986. 464 p. (Russia).]
5. Дж. Моррисей. Целевое управление организацией / Пер. с англ.; под ред. И.М. Верещагина. М.: Сов. радио, 1979. [J. Morrissey. Target management of the organization / Trans. from English; under the editorship of I.M. Vereshchagin. M.: Sov. radio, 1979 (Russia).]
6. Лаверов Н.П. Труды Международной конференции «Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях». Т. 1. СПб.: Гидрометеиздат, 2000. С. 14. [Laverov N.P. Proceedings of the International conference "Radioactivity in nuclear explosions and accidents". Vol. 1. SPb.: Hydrometeizdat, 2000. P. 14 (Russia).]
7. Международное агентство по атомной энергии. Безопасность атомных электростанций: проектирование. Серия норм безопасности МАГАТЭ. № SSR-2/1. МАГАТЭ. Вена, 2007. С. 15, 27. [International Atomic Energy Agency. Safety of nuclear power plants: design. IAEA safety standards series, No. SSR-2/1, IAEA, Vienna. 2007. P. 15, 27].
8. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны. Типовое содержание плана защиты населения в случае аварии на радиационном объекте. М., 2006. С. 11. [The Ministry of the Russian Federation for Affairs of Civil Defense. Standard contents of plan of population protection in case of radiation accident at the facility. M., 2006. P. 11 (Russia).]
9. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. Т. 1. 694 с. [Monin A.S., Yaglom A.M. Statistical hydromechanics. SPb.: Hydrometeizdat, 1992. Vol. 1. 694 p. (Russia).]
10. НРБ-99/2009. Нормы радиационной безопасности. 2009. № 47 (1 сен.). С. 21, 209. [NRB-99/2009. Radiation safety standards. 2009. No. 47 (1 sen.) P. 21, 209 (Russia).]
11. ОПБ 88/97 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций». М., 1999. 35 с. [OPB 88/97 "General provisions for ensuring the safety of nuclear power plants". M., 1999. 35 p. (Russia).]
12. План защиты населения при авариях на радиационном объекте. 2006. С. 6, 11. [Plan of protection of the population in case of accidents at a radiation facility. 2006. P. 6, 11 (Russia).]
13. Поляков В.М., Агаларов З.С. Метод оценки эффективности управленческих решений. М.: Ин-т микроэкономики, 2016. 55 с. [Polyakov V.M., Agalarov Z.S. Method of evaluating the effectiveness of management decisions. M.: Institute of microeconomics, 2016. 55 p. (Russia).]
14. Поляков В.М., Агаларов З.С. Неопределенность и риск инвестиционных проектов // Микроэкономика. 2019. № 1. С. 35—39. [Polyakov V.M., Agalarov Z.S. Uncertainty and Risk of Investment Projects. Microeconomics. 2019. No. 1. P. 35—39 (Russia).]
15. СП 151.13330.2012 Инженерные изыскания для размещения, проектирования и строительства АЭС. Ч. I. Инженерные изыскания для разработки предпроектной документации (выбор пункта и выбор площадки размещения АЭС). [SP 151.13330.2012 Engineering surveys for placement, design and construction of nuclear power plants. Part I. Engineering surveys for the development of

pre-project documentation (selection of the location and site of the NPP) (Russia).]

16. Шимова О.С., Соколовский Н.К. Основы экологии и экономика природопользования: Учебник. Мн.: БГЭУ, 2002. 356 с. [Shimova O.S., Sokolovsky N.K. Fundamentals of ecology and Economics of nature management: Textbook. Mn.: BSEU, 2002. 356 p. (Russia).]
17. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях: Учебн. пособие / Гринин А.С., Новиков В.Н. Изд-во Торговый дом Гранд, 2000. С. 115. [Environmental safety. Protection of the territory and population in emergency situations. Textbook / Grinin A.S., Novikov V.N. Publishing house "Trading house Grand", 2000. P. 115. (Russia).]
18. Экология и гидрометеорология больших городов и промышленных зон (Россия, Мексика): Монография. Т. 1. Анализ окружающей среды / Баранова М.Е., Гаврилов А.С., Шелутко В.А., Дмитриев В.В., Гутниченко В.Г. и др.; ред. Карлин Л.Н., Шелутко В.А. СПб.: Изд-во РГМУ, 2009. 180 с. [Ecology and Hydrometeorology of large cities and industrial zones (Russia, Mexico): Monograph. Vol. 1. Analysis of the environment / Baranova M.E., Gavrilov A.S., Shelutko V.A., Dmitriev V.V., Gutnichenko V.G. et al., eds. Karlin L.N., Shelutko V.A. Saint Petersburg: RGGMU publishing house, 2009. 180 p. (Russia).]
19. Энциклопедия портала GreenEvolution [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. Москва: [б. и.], 2012. Режим доступа: <http://greenevolution.ru/enc/wiki/ekologicheskij-risk/> [Encyclopedia of portal GreenEvolution [Electronic resource] / Electron.text messages. Moscow: [b. I.], 2012. Access mode: <http://greenevolution.ru/enc/wiki/ekologicheskij-risk/>]

Сведения об авторах

Поляков Владимир Михайлович: доктор технических наук, профессор кафедры математики ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе», Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, МГРИ

Количество публикаций: более 100

Область научных интересов: прогнозирование процессов, протекающих в социальных, технических и экономических средах, оценка эффективности и обоснование управленческих решений в социальных и экономических средах, учет риска и неопределенности при обосновании управленческих решений, обработка и анализ данных наблюдений и экспериментов

Контактная информация:

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23

E-mail: texnoles@mail.ru

Агаларов Зураб Сардарович: кандидат экономических наук, доцент кафедры математики ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе», заместитель генерального директора по экономике и финансам Акционерного общества «Научно-производственное предприятие «Темп»

Количество публикаций: 22

Область научных интересов: финансово-экономическое моделирование, учет факторов неопределенности и риска при принятии управленческих решений, диверсификация машиностроительных предприятий, разработка прикладного программного обеспечения, машинное обучение

Контактная информация:

Адрес: 115230, г. Москва, Каширское шоссе, д. 17, корп. 5, стр. 3

E-mail: z.agalarov@list.ru

Статья поступила в редакцию: 11.08.2020

Принята к публикации: 28.08.2020

Дата публикации: 30.10.2020

The paper was submitted: 11.08.2020

Accepted for publication: 28.08.2020

Date of publication: 30.10.2020

УДК 911.9 + 338.24.01 + 528.94
БАК: 25.00.36, 05.26.02
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-48-71>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2020

Сравнительная оценка риска природопользования в субъектах Российской Федерации

Кузьмин С.Б.,

Институт географии
им. В.Б. Сочавы Сибирского
отделения Российской
академии наук,
664033, Россия, г. Иркутск,
ул. Улан-Баторская, д. 1

Аннотация

Предложен метод оценки риска природопользования и его картографирования в субъектах Российской Федерации: федеральных округах и субъектах Федерации в составе Сибирского федерального округа. Оценки проведены для комплексного анализа субъектов Российской Федерации как единых административно-территориальных образований по ими же установленным факторам опасных природных процессов и параметрам защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф. Проведен сравнительный анализ предлагаемой методики с уже имеющимися подходами по оценке риска опасных природных процессов для субъектов Российской Федерации. Риск природопользования в равной мере зависит как от природной опасности, так и от защищенности от стихийных бедствий, другими словами — как от природной, так и от социально-экономической ситуации в субъектах Российской Федерации. Во многих случаях показатель защищенности от стихийных бедствий играет даже ведущую роль, поскольку в его оценку входят текущие социально-экономические характеристики, которые определяют реальную способность управленческих структур предсказывать и бороться с последствиями стихийных бедствий и катастроф, а также психологические показатели, т. е. воля и последовательность действий управляющих лиц в принятии конкретных решений по природопользованию в обстановке риска.

Ключевые слова: риск природопользования, стихийные бедствия, картографический метод, субъекты Российской Федерации.

Для цитирования: Кузьмин С. Б. Сравнительная оценка риска природопользования в субъектах Российской Федерации // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 48—71, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-48-71>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Comparative Nature Management Risk Assessment in the Russian Federation Districts

Sergey B. Kuzmin,

Institute of Geography
mem. V.B. Sotchava of Siberian
Branch of Russian Academy
of Sciences,
664033, Russia, Irkutsk,
Ulan-Batorskaya str., 1

Abstract

A method for assessing the risk of nature management and its mapping in the Russian Federation Districts: federal districts and constituent entities of the Siberian Federal District is proposed. The assessments were carried out for a comprehensive analysis of the Russian Federation Districts as a single administrative-territorial entity according to their own established factors of dangerous natural processes and the parameters of protection against natural disasters. A comparative analysis of the proposed methodology with existing approaches to assessing the risk of hazardous natural processes for the Russian Federation Districts is carried out. The risk of nature management equally depends on both the nature of the danger and the protection against natural disasters, in other words — both on the natural and socio-economic situation in the Russian Federation Districts. In many cases, the indicator of protection against natural disasters even plays a leading role, since its assessment includes current socio-economic characteristics that determine the real ability of management structures to predict and deal with the consequences of natural disasters, as well as psychological indicators, i.e. the will and sequence of actions of managers in making specific decisions on environmental management in a risky environment.

Keywords: natural management risk, natural disasters, cartographic method, Russian Federation Districts.

For citation: Kuzmin S.B. Comparative nature management risk assessment in the Russian Federation districts // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 5. P. 48—71, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-48-71>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Методы исследований

2. Результаты исследований и их обсуждение

Заключение

Литература

Введение

Возрастание в последнее время угроз стихийных бедствий и катастроф трансграничного и глобального характера требует объединения усилий по прогнозированию и предотвращению природных и природно-техногенных ЧС на международном уровне. Это влечет за собой необходимость приведения национальных систем оценки риска природопользования к единым стандартам оценивания и измерения показателей этого риска, т. е. требуются унификация оценочных шкал и выбор согласованной системы индикаторов риска природопользования, параметров его оценки и анализа, а также представления информации.

В сценариях оценки риска природопользования необходимо идентифицировать опасные природные процессы, оценить их воздействия и уязвимость экономики, населения и территорий перед ними — защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф для наиболее вероятного и наихудшего сценариев. Следует: 1) решить, как опасные природные процессы меняются с течением времени под влиянием таких факторов, как урбанизация, загрязнение окружающей среды, изменение климата и др.; 2) как могут сочетаться несколько опасных природных процессов, т. е. оценить кумулятивный эффект от стихийных бедствий; 3) изучить сопряженные географические районы, исследовать слои населения и объекты экономики, определить критически важные инфраструктурные объекты, подвергающиеся воздействиям опасных природных процессов, и вытекающие из этого риски каскадных отказов; 4) идентифицировать продолжительность и характер действия поражающих факторов опасных природных процессов, оценить уязвимость экономики, негативные воздействия и способы реагирования; 5) разработать и опубликовать карты риска [9]. Разработанные сценарии должны быть детализированы для того, чтобы стать средством принятия текущих и будущих управленческих и инвестиционных решений, регулярно обновляться, широко распространяться и использоваться как для целей принятия решений, так и для корректировки планов реагирования и восстановления хозяйства после стихийных бедствий.

Это обуславливает актуальность и необходимость разработки новых вариативных стратегий предупреждения, защиты и ликвидации последствий стихийных бедствий и вызванных ими ЧС природного и природно-техногенного характера, учитывающих в т. ч. и социально-экономические аспекты риска, на что в последние годы стали активно обращать внимание в мировой и отечественной научной литературе [1, 8, 10, 12—14].

1. Методы исследований

В Российской Федерации накоплен определенный опыт по оценке риска опасных природных процессов для отдельных территорий и субъектов Федерации [2—6, 9, 11]. В связи с этим в статье проведен сравнительный анализ полученных данных по риску природопользования с данными, полученными с помощью некоторых других подходов.

В настоящей статье предпринята попытка в первом приближении подойти к решению этих задач на примере оценки риска природопользования для субъектов Российской Федерации (РФ): федеральных округов и субъектов Федерации в Сибирском федеральном округе (СФО). Оценка проведена на основе картографического подхода. Он применен в классическом понимании К.А. Салищева как способ отображения и исследования явлений природы и общества, их размещения, свойств, взаимосвязей и изменений во времени посредством картографических изображений как пространственных образно-знаковых моделей. Картографический метод тесно связан с науками о Земле, естественными и социально-экономическими науками и рассматривает карту как модель действительности [7].

Предлагается оценивать риск природопользования на основе районирования субъектов РФ по природной опасности и защищенности от стихийных бедствий. Методика базируется на текущем социально-экономическом и природном состоянии исследуемых объектов, а не на установленных ранее номенклатурах — ГОСТ, СНиП, ПДК, ПДВ и др.

Оценка риска природопользования проведена на полуколичественной основе, т. е. в анализе используются как статистические данные, так и экспертные оценки. Поэтому использованы обобщенные

показатели природной опасности и защищенности от стихийных бедствий и катастроф. Они являются официальными статистическими данными, размещены в свободном доступе и постоянно обновляются на сайтах <http://guide.aonb.ru/stat.html> (русскоязычный портал по странам мира и России), <https://www.gks.ru> (Росстат России), <https://www.minfin.ru> (Минфин России), www.rgd.ru (ЗАО «Региональный информационный центр» РФ), <https://www.fedstat.ru> (Государственная статистика), <http://government.ru> (Правительство РФ), <https://russia.duck.consulting>, <http://guide.aonb.ru>, <http://statistika.ru>, а также на официальных сайтах федеральных округов и субъектов РФ в составе СФО и многих других источниках. Использованы официальные статистические данные по субъектам РФ за период 2016—2018 гг., поэтому полученные результаты следует распространять только на этот отрезок времени, а для специальных оценок следует вводить соответствующие поправки.

Риск природопользования определяется на основе расчета статистического коэффициента риска природопользования по формуле:

$$R_c = H_c / V_c$$

где H_c — статистический коэффициент природной опасности;

V_c — статистический коэффициент защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф.

Коэффициент природной опасности рассчитывается по формуле:

$$H_c = D / (S/P),$$

где D — количество природных процессов, опасных в масштабе рассматриваемого субъекта РФ;

S — площадь субъекта РФ, км²;

P — численность населения субъекта РФ, чел.

Опасным в рамках всего субъекта РФ считался такой природный процесс, которому подвержено не менее 10% населения и/или 10% площади субъекта РФ, согласно официальным данным на указанных выше сайтах. Показатели S и P используются для расчета плотности населения, поскольку чем выше плотность населения (соответственно, и хозяйственной освоенности), при прочих равных условиях, тем выше коэффициент природной опасности.

Коэффициент защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф рассчитывается по формуле:

$$V_c = (B + I_e + P_j + T + C + W + L + K) / (P_p + CHD + E),$$

где B — коэффициент валового регионального продукта — ВРП на душу населения в субъекте РФ;

I_e — индекс промышленного производства в субъекте РФ;

P_j — доля трудоспособного населения;

T — телекоммуникационный коэффициент;

C — транспортный коэффициент;

L — коэффициент продолжительности жизни;

K — коэффициент грамотности;

P_p — доля населения, находящегося за чертой бедности;

CHD — коэффициент детской смертности;

E — коэффициент экологической напряженности по официальным данным.

Для оценки риска природопользования все коэффициенты считаются эквивалентными по своему вкладу в статистические расчеты. В этой связи максимальное значение коэффициента в выборке принималось за 1, для того чтобы уравнивать весовой вклад их всех, а все другие значения в этой выборке высчитывались относительно этого максимального 1. Таким образом, все значения, коэффициенты и параметры становятся безразмерными, и их можно свободно сопоставлять друг с другом, но только в рамках конкретной выборки. Сравнение значений, коэффициентов и параметров между разными выборками недопустимо.

При оценке доли работоспособного населения P_j под рабочей силой понимались люди, регулярно получающие заработную плату и являющиеся резервом для проведения широкомасштабных спасательных, восстановительных и реабилитационных работ в режиме ЧС после стихийных бедствий и природных катастроф.

Телекоммуникационный коэффициент T рассчитывался по формуле:

$$T = (T_{ph} + T_{mph} + T_{rd} + T_v + T_{int}) / P,$$

где T_{ph} — количество телефонов;

T_{mph} — количество мобильных телефонов;

T_{rd} — количество радиоприемников;

T_v — количество телевизоров;

T_{int} — количество пользователей Internet;

P — численность населения. Этот коэффициент отражает надежность передачи информации, своевременность и массовость оповещения населения о приближении стихийного бедствия, о мерах спасения и защиты, о поиске пропавших без вести и т. п.

Транспортный коэффициент C рассчитывался по формуле:

$$C = (C_R + C_A + C_W + C_L) / (P + S),$$

где C_R — протяженность железнодорожных путей сообщения, км;

C_A — протяженность автомобильных путей сообщения, км;

C_W — протяженность водных путей сообщения с функционирующим водным транспортом, км;

C_L — коэффициент авиалиний (количество аэропортов, умноженное на 100 км, — минимальный радиус действия авиалинии). Этот коэффициент показывает степень транспортной освоенности субъекта РФ, доступности для эвакуации населения из очагов стихийных бедствий и катастроф, размещения беженцев, подвоза продовольствия, медикаментов и оказания другой гуманитарной помощи.

Коэффициент военных ресурсов W рассчитывался по формуле:

$$W = P_W / P,$$

где P_W — количество людских военных ресурсов, чел.;

P — численность населения, чел.

Коэффициент экологической напряженности E показывает уровень негативного воздействия на окружающую природную среду основных видов хозяйственной деятельности на территории субъекта РФ, степень эффективности проводимых природоохранных мероприятий структурами управления и экологического контроля в случае техногенных нарушений в окружающей природной среде. Этот коэффициент определяется эмпирически на основе официальных данных как относительный показатель для конкретной выборки.

2. Результаты исследований и их обсуждение

Федеральные округа РФ

Рассчитанная согласно изложенной методике природная опасность по федеральным округам РФ представлена в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1. Природная опасность по федеральным округам РФ

Table 1. Natural hazard in the federal districts of the Russian Federation

Округ	Площадь, км ²	Население, чел.	Плотность населения, чел./км ²	Количество опасных природных процессов	Коэффициент природной опасности	Природная опасность
Северокавказский	172 360	9 254 940	53,7	5 — землетрясения, обвалы и осыпи, эрозия, сели, лавины	1,00	Высокая
Центральный	650 700	37 121 812	57,1	4 — наводнения, ураганы, снегопады, овражная эрозия	0,85	
Южный	442 840	16 121 773	36,1	5 — эрозия, дефляция, пыльные бури, засухи, сели	0,59	Средняя
Приволжский	1 038 000	30 241 581	30,5	3 — эрозия, пыльные бури, засухи	0,34	
Уральский	1 788 900	12 240 382	6,8	5 — эрозия, карст, заболачивание, криогенные процессы, засухи	0,17	
Северо-Западный	1 677 900	13 462 000	8,0	3 — снегопады и гололеды, подтопление берегов, заболачивание	0,09	Низкая
Сибирский	5 114 800	19 553 461	3,8	5 — криогенные процессы, эрозия, обвалы и осыпи, сели, землетрясения	0,07	
Дальневосточный	6 215 900	6 486 419	1,1	6 — криогенные процессы, эрозия, абразия, землетрясения, обвалы и осыпи, подтопление	0,03	



Рис. 1. Природная опасность по федеральным округам РФ

Figure 1. Natural hazard in the federal districts of the Russian Federation

Выделены высокий, средний и низкий уровни природной опасности, которая распределена для групп федеральных округов РФ по площади крайне неравномерно, но по количеству населения относительно равномерно (табл. 2).

Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф по федеральным округам РФ представлена в табл. 3 и на рис. 2.

На этом основании выделены высокий, средний и низкий уровни защищенности от стихийных бедствий, которая распределена по площади и количе-

ству населения для групп федеральных округов РФ следующим образом (табл. 4).

Риск природопользования по федеральным округам представлен в табл. 5 и на рис. 3.

Выделены высокий, средний и низкий уровни риска природопользования, который распределен по площади и количеству населения для федеральных округов РФ следующим образом (табл. 6).

Предварительный анализ составленных таблиц и карт показывает, что наибольшая природная опасность характерна для Северокавказского

Таблица 2. Распределение площади и населения для групп федеральных округов РФ по уровню природной опасности

Table 2. Distribution of area and population for groups of federal districts of the Russian Federation by level of natural hazard

Природная опасность	Площадь, в % от общей площади РФ	Население, в % от всего населения РФ	Округа
Высокая	5,37	32,62	Северокавказский, Центральный
Средняя	18,89	39,59	Южный, Приволжский, Уральский
Низкая	75,74	27,79	Северо-Западный, Сибирский, Дальневосточный

Таблица 3. Защищенность от стихийных бедствий по федеральным округам РФ

Table 3. Natural disaster protection in the federal districts of the Russian Federation

Округ	ВРП на душу населения	Индекс пром. производства	Работоспособное население	Население за чертой бедности	Продолжительность жизни	Детская смертность	Грамотность	Телекоммуникационный коэфф.	Транспортный коэфф.	Напряженность экол. пробл.	Коэфф. защищенности	Защищенность
Центральный	0,88	0,89	0,66	0,66	0,84	0,60	0,98	1,00	1,00	0,25	1,00	Высокая
Северо-Западный	0,64	0,86	0,69	0,58	0,82	0,51	0,98	0,67	0,43	0,20	0,95	
Уральский	1,00	0,85	0,65	0,51	0,83	0,59	0,96	0,58	0,29	0,33	0,87	Средняя
Приволжский	0,45	0,90	0,64	0,74	0,83	0,60	0,95	0,50	0,42	0,33	0,67	
Дальневосточный	0,60	1,00	0,66	0,83	0,79	0,88	1,00	0,58	0,29	0,33	0,58	Низкая
Южный	0,30	0,88	1,00	0,87	1,00	0,86	0,92	0,50	0,55	0,55	0,53	
Сибирский	0,45	0,89	0,63	0,90	0,81	0,76	0,99	0,83	0,19	0,50	0,53	
Северокавказский	0,22	0,88	0,57	1,00	0,87	1,00	0,86	0,17	0,33	1,00	0,33	



Рис. 2. Защищенность от стихийных бедствий по федеральным округам РФ

Figure 2. Natural disaster protection in the federal districts of the Russian Federation

Таблица 4. Распределение площади и населения для групп федеральных округов РФ по уровню защищенности от стихийных бедствий

Table 4. Distribution of area and population for groups of federal districts of the Russian Federation by level of natural disasters protection

Защищенность от стихийных бедствий	Площадь, в % от общей площади РФ	Население, в % от всего населения РФ	Округ
Высокая	13,64	35,58	Центральный, Северо-Западный
Средняя	16,56	29,88	Уральский, Приволжский
Низкая	69,80	34,54	Дальневосточный, Южный, Сибирский, Северокавказский

Таблица 5. Риск природопользования по федеральным округам РФ

Table 5. Nature management risk in the federal districts of the Russian Federation

Округ	Коэффициент природной опасности	Коэффициент защищенности от стихийных бедствий	Коэффициент риска	Риск
Северокавказский	1,00	0,33	1,00	Высокий
Южный	0,59	0,53	0,37	
Центральный	0,85	1,00	0,28	
Приволжский	0,34	0,87	0,13	Средний
Уральский	0,17	0,87	0,07	
Сибирский	0,07	0,53	0,04	Низкий
Северо-Западный	0,09	0,95	0,03	
Дальневосточный	0,03	0,58	0,02	

и Центрального федеральных округов, а наименьшая — для Северо-Западного, Сибирского и Дальневосточного округов. По защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф распределение следующее: наибольшая защищенность характерна для Центрального и Северо-Западного федеральных округов, наименьшая — для Северокавказского, Сибирского, Южного и Дальневосточного округов. На основе этих показателей получаем, что наиболее высок риск природопользования в Северокавказском, Южном и Центральном федеральных округах, а наиболее низок — в Дальневосточном, Северо-Западном и Сибирском федеральных округах.

В целом по всем параметрам наиболее драматичная ситуация складывается для Северокавказского федерального округа. Он занимает ведущее место среди федеральных округов РФ по природной опасности и риску природопользования, а защи-

щенность от стихийных бедствий в нем наиболее низкая. Причем следует отметить, что по коэффициенту риска природопользования все федеральные округа располагаются компактно и имеют недалеко отстоящие друг от друга значения, в то время как Северокавказский федеральный округ имеет коэффициент риска природопользования почти в 3 раза больший, чем его ближайший сосед — Южный федеральный округ. Высокая природная опасность в Центральном федеральном округе связана с его высокой и длительной хозяйственной освоенностью, но в значительной степени она нивелируется высокой степенью защищенности от стихийных бедствий, так что в целом риск природопользования здесь невысок. Южный федеральный округ не имеет высокой степени природной опасности, но за счет низкого уровня защищенности от стихийных бедствий общий риск природопользования здесь достаточно высок. Приволжский и Уральский



Рис. 3. Риск природопользования по федеральным округам РФ

Figure 3. Nature management risk in the federal districts of the Russian Federation

Таблица 6. Распределение площади и населения для групп федеральных округов РФ по риску природопользования

Table 6. Distribution of area and population for groups of federal districts of the Russian Federation by level of nature management risk

Риск	Площадь, в % от общей площади РФ	Население, в % от всего населения РФ	Округ
Высокий	7,26	42,29	Северокавказский, Южный, Центральный
Средний	16,56	29,90	Приволжский, Уральский
Низкий	76,18	27,81	Сибирский, Северо-Западный, Дальневосточный

федеральные округа занимают промежуточное положение среди других округов, и все показатели для них являются средними. Сибирский и Дальневосточный федеральные округа входят в группу средних по исследуемым характеристикам, но это связано, главным образом, с их малой хозяйственной освоенностью, низкими показателями численности населения и его плотности. Самым благоприятным федеральным округом по всем характеристикам является Северо-Западный. Для конкретных задач экономического или экологического характера может быть произведен более подробный анализ сложившейся ситуации.

В 2014—2016 гг. Всероссийский НИИ гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций провел ряд исследований в области обоснования допустимых (приемлемых) уровней риска, характеризующих вероятность нанесения ущерба жизни и здоровью населения при воздействии опасных факторов ЧС [9, 11]. На основе этих исследований разработан и утвержден приказом Росстандарта от

29.06.2016 № 724-ст национальный стандарт ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в ЧС. Менеджмент риска ЧС. Допустимый риск ЧС», который действует с 1 июня 2017 г. Стандарт предназначен для применения при оценке защиты населения субъектов РФ от ЧС природного, техногенного и биолого-социального характера с использованием риск-ориентированного подхода и организации деятельности по планированию и осуществлению мероприятий по уменьшению риска ЧС в субъектах РФ.

Представляется интересным сравнить полученные нами результаты по анализу риска природопользования с результатами, приведенными в ГОСТ Р 22.10.02-2016. Для этого рассчитаем средний допустимый индивидуальный риск для федеральных округов РФ и сравним его с нашим коэффициентом риска природопользования (табл. 7).

В целом ситуация складывается похожая. Южный и Центральный федеральные округа сохранили свои позиции в области высокого риска, Северо-Западный и Дальневосточный — в области низкого риска, Уральский — в области среднего риска. Приволжский и Сибирский федеральные округа по оценкам ГОСТ Р 22.10.02-2016 выглядят несколько хуже, чем по оценкам риска природопользования: Приволжский переместился из области среднего в область высокого риска, Сибирский — из области низкого в область среднего риска. Наибольшее несоответствие двух подходов наблюдается по Северокавказскому федеральному округу. Он переместился из области высокого риска природо-

пользования, где занимал в целом по всем округам 1-е место, в область среднего допустимого индивидуального риска, где к тому же занимает 6-е место из 8 федеральных округов.

Для РФ составлена также карта районирования по степени напряженности экологических проблем [6]. Для того чтобы сравнить эту карту с нашим районированием РФ по риску природопользования, следовало ее несколько трансформировать. Из 7 рангов напряженности экологических проблем было составлено 3 ранга риска — низкий, средний, высокий. На карту экологических регионов РФ была наложена сетка федеральных округов РФ, а значения напряженности экологических проблем были усреднены для каждого из них (табл. 8).

Хорошую сравнимость показали анализируемые карты для категории высокого риска. Так, два федеральных округа — Северокавказский и Южный — на обеих картах обладают самой высокой степенью риска. Приволжский и Центральный федеральные округа лишь немного поменялись местами на обеих картах, переместившись из категории среднего риска в высокую, и наоборот. Дальневосточный и Сибирский федеральные округа также попали в одну категорию — низкого риска. Уральский федеральный округ сохранил свои позиции в средней категории риска. Лишь Северо-Западный федеральный округ выбивается из общей картины. Если по риску природопользования он стоит в низкой категории, то по напряженности экологических проблем хоть и в категории средне-

Таблица 7. Сравнение федеральных округов РФ по ГОСТ Р 22.10.02-2016 и риску природопользования

Table 7. Comparison of the Russian Federation Districts in GOST R 22.10.02-2016 and the risk of nature management

Федеральный округ	Допустимый индивидуальный риск ЧС	Уровень риска	Федеральный округ	Коэффициент риска природопользования	Уровень риска
Южный	0,95	Высокий	Северокавказский	1,00	Высокий
Приволжский	1,14		Южный	0,37	
Центральный	1,21		Центральный	0,28	
Уральский	1,50	Средний	Приволжский	0,13	Средний
Сибирский	1,73		Уральский	0,07	
Северокавказский	1,83		Сибирский	0,04	
Северо-Западный	2,52	Низкий	Северо-Западный	0,03	Низкий
Дальневосточный	4,87		Дальневосточный	0,02	

Таблица 8. Сравнение экологической напряженности [6] и риска природопользования

Table 8. Comparison of environmental stress [6] and risk of nature management

Федеральный округ	Напряженность экологических проблем	Риск	Федеральный округ	Коэффициент риска природопользования	Риск
Северокавказский	VII	Высокий	Северокавказский	1,00	Высокий
Южный	VI		Южный	0,37	
Приволжский	VI		Центральный	0,28	
Центральный	V	Средний	Приволжский	0,13	Средний
Северо-Западный	V		Уральский	0,07	
Уральский	IV		Сибирский	0,04	
Сибирский	III	Низкий	Северо-Западный	0,03	Низкий
Дальневосточный	II		Дальневосточный	0,02	

го риска, но с относительной высокой напряженностью. Здесь, по всей видимости, повлияли такие критерии из работы [6], как пригодность природных условий для проживания людей и состояние здоровья населения. Для Северо-Западного округа они ухудшили ситуацию с риском.

Опыт районирования РФ по природному риску имеется в Национальном атласе РФ [4]. Полученные в [4] результаты отличаются от установленных ГОСТ Р 22.10.02-2016. Это связано с тем, что в нормативе риск рассчитывается как по природным, так и по техногенным параметрам. Однако они во многом согласуются с проведенным нами райони-

рованием федеральных округов РФ по риску природопользования. Если на карту из [4] нанести сетку федеральных округов РФ, появляется возможность определить среднее значение риска, которое можно сравнить с полученными нами значениями риска природопользования (табл. 9).

Несмотря на то что природный риск в [4] рассчитывался только исходя из величины материального ущерба, совпадение с нашими показателями на редкость хорошее. Причем не только по степени риска, но и по значениям оцениваемых параметров. Так, низкий природный риск характерен, как и в нашем случае, для Сибирского, Северо-Западного

Таблица 9. Природный риск из [4] и риск природопользования для федеральных округов РФ

Table 9. Natural risk from [4] and risk of nature management for the Russian Federation Districts

Федеральный округ	Средний вероятный ущерб от опасных природных процессов, млн руб./год	Уровень риска	Федеральный округ	Коэффициент риска природопользования	Уровень риска
Северокавказский	5,0—10,0	Высокий	Северокавказский	1,00	Высокий
Центральный	5,0—10,0		Южный	0,37	
Южный	1,0—5,0		Центральный	0,28	
Приволжский	1,0—5,0	Средний	Приволжский	0,13	Средний
Уральский	1,0—5,0		Уральский	0,07	
Сибирский	0,5—1,0		Сибирский	0,04	
Северо-Западный	0,1—0,5	Низкий	Северо-Западный	0,03	Низкий
Дальневосточный	0,1—0,5		Дальневосточный	0,02	

Таблица 10. Интегральный социальный риск и риск природопользования для федеральных округов РФ

Table 10. Integral social risk and risk of nature management for the Russian Federation Districts

Федеральный округ	Социальный удельный риск, 10^{-6} чел./км ² в год	Уровень риска	Федеральный округ	Коэффициент риска природопользования	Уровень риска
Северокавказский	500—1000	Высокий	Северокавказский	1,00	Высокий
Центральный	100—500		Южный	0,37	
Приволжский	100—500		Центральный	0,28	
Южный	50—100	Средний	Приволжский	0,13	Средний
Уральский	10—50		Уральский	0,07	
Сибирский	10—50		Сибирский	0,04	
Северо-Западный	1—10	Низкий	Северо-Западный	0,03	Низкий
Дальневосточный	1—10		Дальневосточный	0,02	

и Дальневосточного федеральных округов. Средний природный риск также характерен для Приволжского и Уральского, а высокий — для Северокавказского и Центрального федеральных округов. Только Южный федеральный округ по показателям природного риска переместился из высокой в среднюю категорию риска. Это связано с тем, что в наших оценках риска природопользования задействован показатель защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф, а он для Южного федерального округа попал в категорию низкой.

В Институте геоэкологии РАН разработаны научные принципы и методическая основа оценки риска для населения, хозяйства и территорий в связи с развитием опасных природных процессов [2, 3, 5]. Среди прочих многочисленных карт составлена особо интересующая нас карта интегрального социального риска погибнуть, получить травмы, понести материальные потери в результате стихийных бедствий и природных катастроф на территории РФ. Сравним ее с нашей картой риска природопользования (табл. 10).

Дальневосточный и Северо-Западный федеральные округа по-прежнему остаются в категории с низким риском, Уральский — со средним риском, Северокавказский и Центральный — с высоким риском на обеих картах. Сибирский и Южный федеральные округа переместились в категорию среднего, а Приволжский — в категорию высокого интегрального социального риска. На эти измене-

ния повлияла, по всей видимости, средняя плотность населения в федеральных округах, поскольку в оценку социального риска входят показатели количества погибших и пострадавших в стихийных бедствиях.

Субъекты РФ в составе СФО

Природная опасность по субъектам РФ в составе СФО представлена в табл. 11 и на рис. 4.

На этом основании выделены высокий, средний и низкий уровни природной опасности. Она распределена по площади и количеству населения для групп субъектов РФ в составе СФО крайне неравномерно (табл. 12).

Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф по субъектам РФ в составе СФО представлена в табл. 13 и рис. 5.

Выделены высокий, средний и низкий уровни защищенности от стихийных бедствий, которые распределены по площади и количеству населения для групп субъектов РФ в составе СФО следующим образом (табл. 14).

Риск природопользования представлен в табл. 15 и на рис. 6.

На этом основании выделены высокий, средний и низкий уровни риска природопользования, который распределен по площади и количеству населения для групп субъектов РФ в составе СФО следующим образом (табл. 16).

Таблица 11. Природная опасность по субъектам РФ в составе СФО

Table 11. Natural hazard in the constituent entities of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District

Субъект РФ	Площадь, км ²	Население, чел.	Плотность населения, чел./км ²	Количество опасных природных процессов, D	Коэффициент природной опасности	Природная опасность
Кемеровская область	95 725	2 820 636	29,5	2 — эрозия, оврагообразование	1,00	Высокая
Алтайский край	167 996	2 490 714	14,9	3 — оврагообразование, оползни, засоление	0,76	
Новосибирская область	177 756	2 649 871	14,9	3 — оврагообразование, заболачивание, засоление	0,76	
Омская область	141 140	2 012 092	14,3	3 — заболачивание, эрозия	0,48	Средняя
Республика Хакасия	61 569	539 151	8,74	3 — эрозия, оврагообразование, обвалы и оползни	0,44	
Иркутская область	774 846	2 502 691	3,23	4 — эрозия, криогенные процессы, обвалы и осыпи, землетрясения	0,22	
Томская область	314 391	1 043 759	3,3	4 — заболачивание, криогенные процессы, эрозия, подтопление	0,22	
Республика Бурятия	351 334	963 492	2,73	4 — эрозия, дефляция, криогенные процессы, землетрясения	0,19	Низкая
Забайкальский край	431 892	1 116 974	2,59	4 — криогенные процессы, эрозия, дефляция, засоление	0,18	
Республика Тыва	168 604	317 056	1,86	5 — эрозия, обвалы и оползни, криогенные процессы, землетрясения, тектонический крип	0,16	
Республика Алтай	92 903	210 725	2,25	4 — землетрясения, обвалы и оползни, эрозия, криогенные процессы	0,15	
Красноярский край	2 366 797	2 893 926	1,22	5 — криогенные процессы, эрозия, обвалы и оползни, заболачивание, подтопление	0,10	

Анализ таблиц и карт показывает, что наибольшая природная опасность характерна для Кемеровской и Новосибирской областей, Алтайского края, а наименьшая — для Республик Бурятия, Тыва, Алтай, Забайкальского и Красноярского краев (по мере снижения уровня природной опасности). По уровню защищенности от стихийных бедствий и катастроф распределение для групп субъектов РФ имеет следующий вид: наилучшая защищенность — для Новосибирской области и Красноярского края, наиболее слабая — для Иркутской области, Забайкальского края, Республик Алтай, Бурятия, Тыва (по мере снижения уровня ЗСБ). В итоге получаем, что наиболее высокий уровень риска природопользования отмечается в Кемеровской области, Алтайском

крае, Республике Хакасия и Омской области, а наиболее низкий — для Республики Алтай, Новосибирской области и Красноярского края.

Наиболее неблагоприятная ситуация складывается для Кемеровской области и Алтайского края, поскольку они занимают ведущее место среди других субъектов РФ в составе СФО по уровню природной опасности, за счет невысокой защищенности от стихийных бедствий и по уровню риска природопользования. В Новосибирской области уровень природной опасности также достаточно высок, но за счет высокого уровня защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф (наилучший показатель среди всех других субъектов РФ в составе СФО) общий уровень риска природопользования

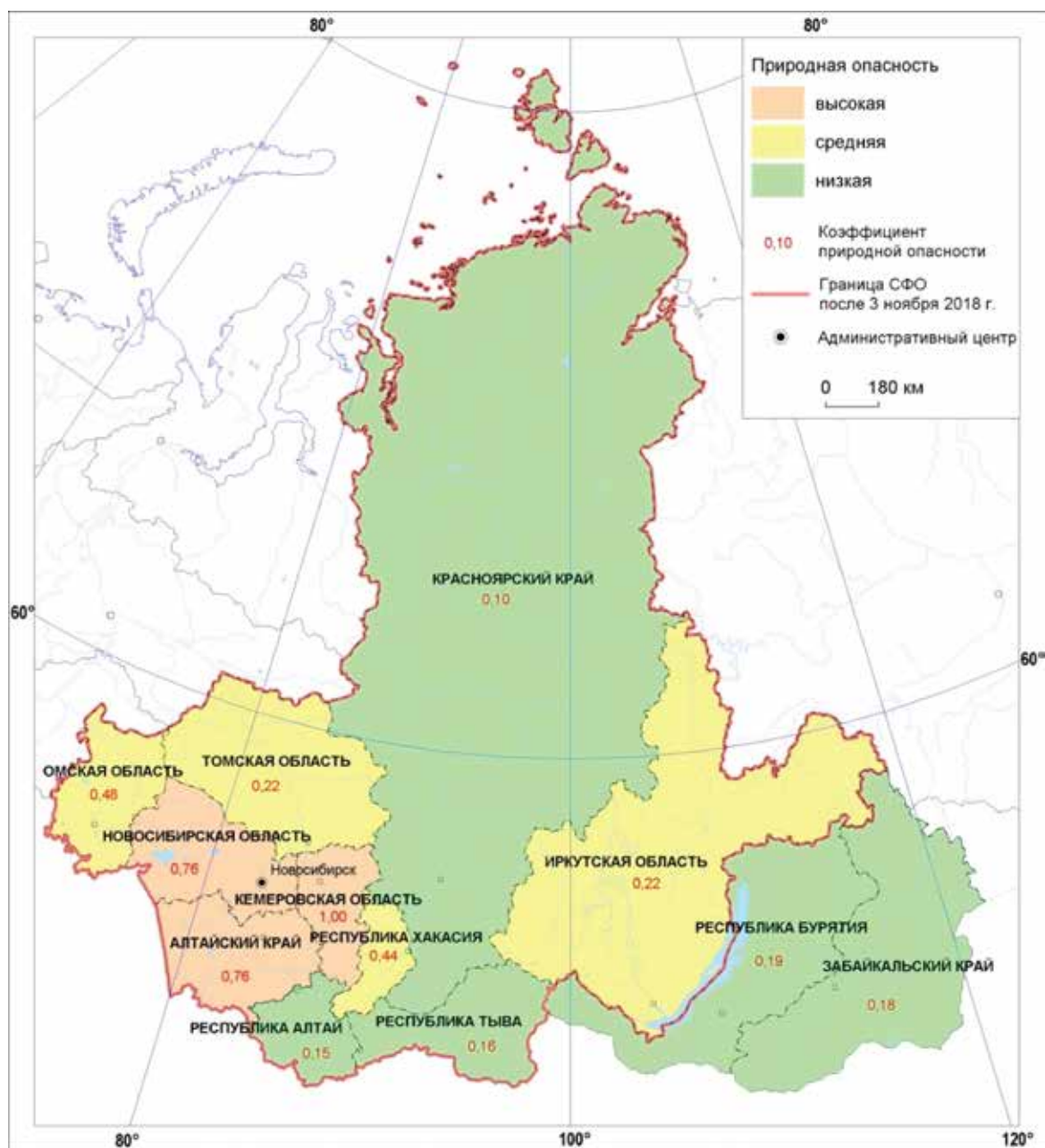
Рис. 4. Природная опасность по субъектам РФ в составе СФО¹

Figure 4. Natural hazard in the constituent entities of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District

¹ Указом Президента РФ от 3 ноября 2018 г. № 632 Республика Бурятия и Забайкальский край выведены из состава СФО и включены в Дальневосточный федеральный округ. Однако собранный нами фактический материал относится к периоду, когда эти субъекты РФ еще входили в состав СФО.

Таблица 12. Распределение площади и населения для групп субъектов РФ в составе СФО по уровню природной опасности*Table 12. Distribution of area and population for groups of constituent entities of the Russian Federation in the Siberian Federal District according to the level of natural hazard*

Субъект	Площадь, км ²	Население, чел.	Плотность населения, чел./км ²	Площадь, в % от площади СФО	Население, в % от населения СФО	Коэффициент природной опасности	Природная опасность
Кемеровская область, Алтайский край, Новосибирская область	441 477	7 961 221	19,77	8,73	40,70	0,84	Высокая
Омская область, Республика Хакасия, Иркутская область, Томская область	1 291 946	6 097 693	7,39	25,25	31,17	0,34	Средняя
Республика Бурятия, Забайкальский край, Республика Тыва, Республика Алтай, Красноярский край	3 411 530	5 502 173	2,13	66,02	28,13	0,16	Низкая

Таблица 13. Защищенность от стихийных бедствий по субъектам РФ в составе СФО*Table 13. Natural disaster protection in the constituent entities of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District*

Субъект РФ	ВРП на душу населения	Индекс пром. производства	Работоспособное население	Население за чертой бедности	Продолжительность жизни	Детская смертность	Грамотность	Телекоммуникационный коэфф.	Транспортный коэфф.	Напряженность экол. проблем	Коэфф. защищенности	Защищенность
Новосибирская область	0,68	0,95	0,89	0,51	1,00	0,53	0,96	0,53	1,00	0,40	1,00	Высокая
Красноярский край	1,00	1,00	1,00	0,57	0,98	0,65	0,89	0,42	0,42	1,00	0,62	
Омская область	0,68	0,97	0,67	0,48	1,0	0,44	0,92	0,68	0,61	0,60	0,26	Средняя
Республика Хакасия	0,54	0,91	0,18	0,58	0,98	0,53	0,94	0,42	0,54	0,40	0,22	
Кемеровская область	0,80	0,99	0,92	0,37	0,94	0,52	0,89	0,37	1,00	1,00	0,22	
Томская область	0,95	0,94	0,35	0,55	0,99	0,64	0,96	0,53	0,17	0,40	0,22	
Алтайский край	0,42	0,98	0,81	0,79	0,99	0,56	0,91	0,80	0,73	0,60	0,21	
Иркутская область	0,71	1,00	0,83	0,60	0,94	0,62	0,90	0,47	0,41	0,80	0,19	Низкая
Забайкальский край	0,49	0,83	0,35	0,62	0,93	0,41	0,96	0,63	0,37	0,80	0,18	
Республика Алтай	0,35	0,75	0,06	1,00	0,95	0,59	0,94	1,00	0,16	0,20	0,17	
Республика Бурятия	0,52	0,92	0,30	0,59	0,94	0,56	0,95	0,53	0,11	0,80	0,16	
Республика Тыва	0,30	0,94	0,08	0,87	0,86	1,00	1,00	0,26	0,10	0,20	0,12	

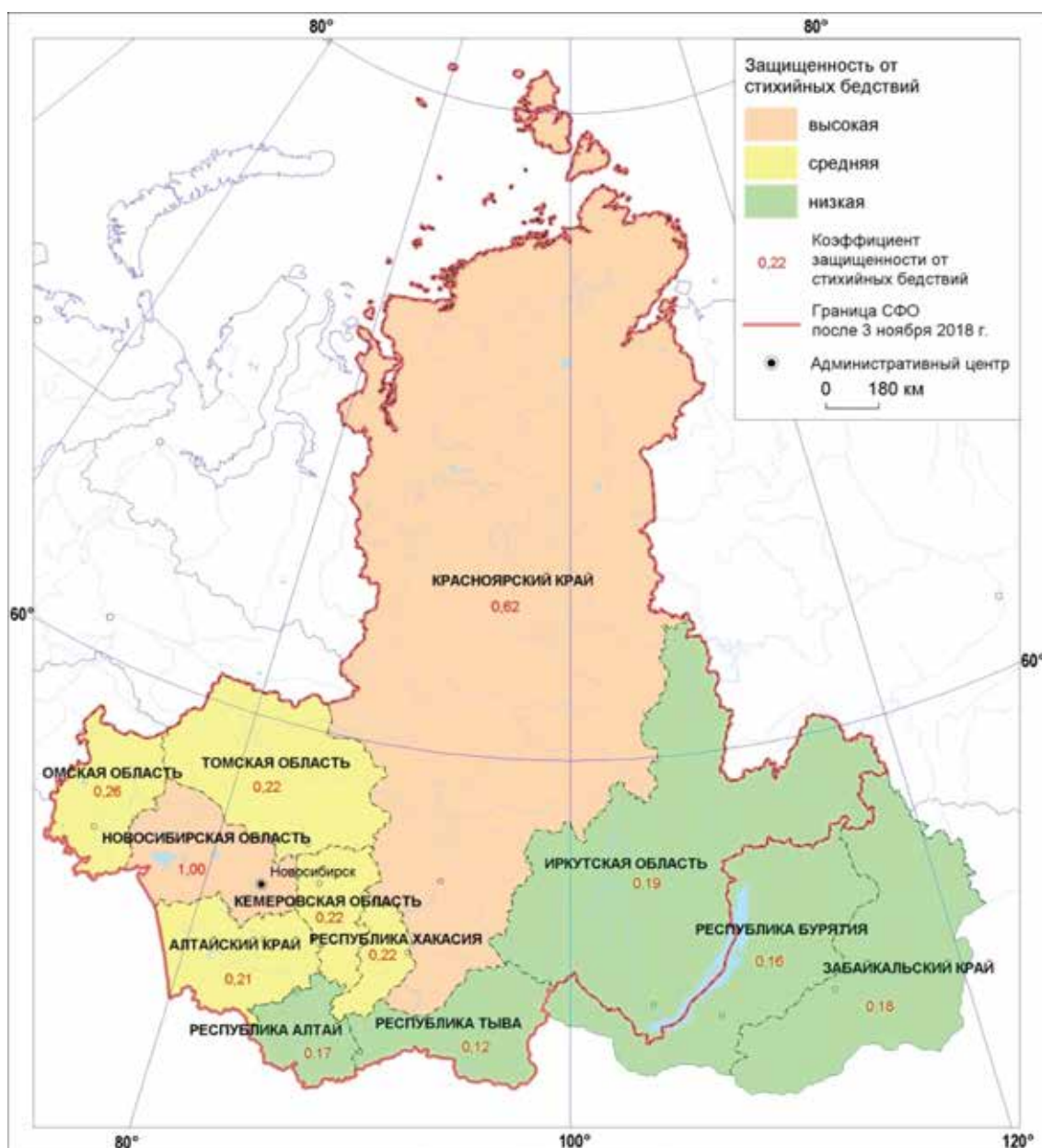


Рис. 5. Защищенность от стихийных бедствий и катастроф по субъектам РФ в составе СФО

Figure 5. Natural disaster protection in the constituent entities of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District

Таблица 14. Распределение площади и населения для групп субъектов РФ в составе СФО по уровню защищенности от стихийных бедствий

Table 14. Distribution of area and population for groups of constituent entities of the Russian Federation in the Siberian Federal District by level of natural disasters protection

Субъект	Площадь, км ²	Население, чел.	Плотность населения, чел./км ²	Площадь, в % от площади СФО	Население, в % от населения СФО	Коэффициент защищенности	Защищенность
Новосибирская область, Красноярский край	2 544 553	5 543 797	8,06	49,46	29,34	0,81	Высокая
Омская область, Республика Хакасия, Кемеровская область, Томская область, Алтайский край	780 821	8 906 352	14,12	15,18	44,53	0,23	Средняя
Республика Бурятия, Забайкальский край, Республика Тыва, Республика Алтай, Красноярский край	1 819 579	5 110 938	2,53	35,36	26,13	0,16	Низкая

Таблица 15. Риск природопользования по субъектам РФ в составе СФО

Table 15. The nature management risk in the constituent entities of the Russian Federation in the Siberian Federal District

Субъект РФ	Коэффициент природной опасности	Коэффициент защищенности от стихийных бедствий	Коэффициент риска	Риск
Кемеровская область	1,00	0,22	1,00	Высокий
Алтайский край	0,76	0,21	0,80	
Республика Хакасия	0,44	0,22	0,44	
Омская область	0,48	0,26	0,41	
Республика Тыва	0,16	0,12	0,29	Средний
Республика Бурятия	0,19	0,16	0,26	
Иркутская область	0,22	0,19	0,25	
Забайкальский край	0,18	0,18	0,22	
Томская область	0,22	0,22	0,22	
Республика Алтай	0,15	0,17	0,19	Низкий
Новосибирская область	0,76	1,00	0,17	
Красноярский край	0,10	0,62	0,04	

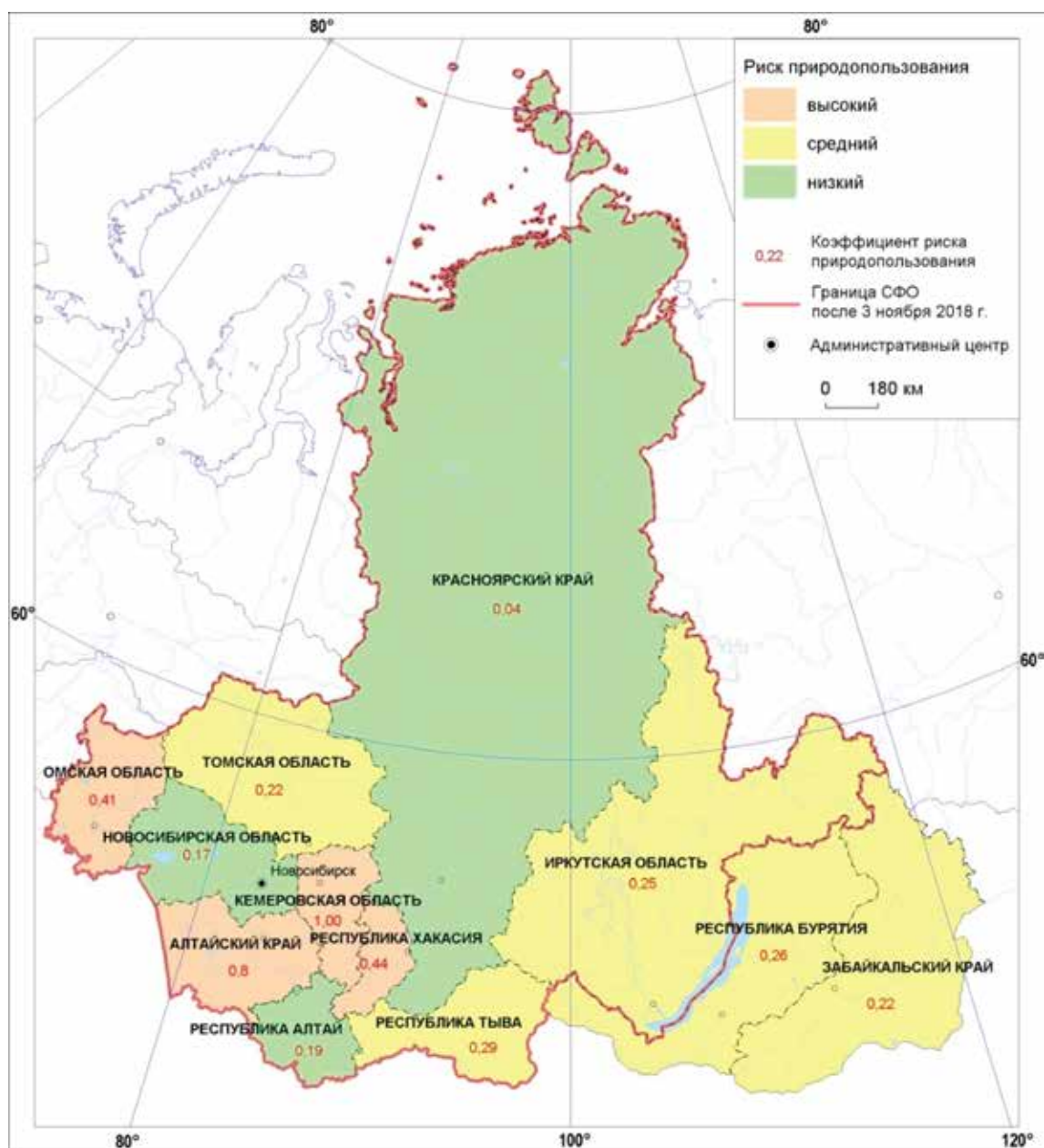


Рис. 6. Риск природопользования по субъектам РФ в составе СФО

Figure 6. The nature management risk in the constituent entities of the Russian Federation in the Siberian Federal District

Таблица 16. Распределение площади и населения для групп субъектов РФ в составе СФО по риску природопользования

Table 16. Distribution of area and population for groups of constituent entities of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District by level of nature management risk

Субъект	Площадь, км ²	Население, чел.	Плотность населения, чел./км ²	Площадь, в % от площади СФО	Население, в % от населения СФО	Коэффициент риска	Риск
Кемеровская область, Алтайский край, Республика Хакасия, Омская область	466 430	7 862 593	16,96	9,07	40,19	0,66	Высокий
Республика Тыва, Республика Бурятия, Иркутская область, Забайкальский край, Томская область	2 041 067	5 943 972	2,74	39,67	30,39	0,25	Средний
Республика Алтай, Новосибирская область, Красноярский край	2 637 456	5 754 522	6,12	51,26	29,42	0,13	Низкий

здесь достаточно низкий, и область по этому параметру располагается на 11-м месте из 12. В средних категориях ситуация очень пестрая. Относительно стабильные показатели имеют Омская область и Республика Хакасия, хотя невысокий уровень природной опасности в них недостаточно хорошо нивелируется уровнем защищенности от стихийных бедствий и катастроф, что делает общий уровень риска природопользования относительно высоким. Группа субъектов с сопряженными границами — Иркутская область, Республика Бурятия и Забайкальский край — также вращается около некоторого стабильного центра, не попадая в крайние области. Группа соседних горных республик Тыва, Алтай и Хакасия за счет относительно невысокого уровня природной опасности, обусловленного малой населенностью и хозяйственной освоенностью территории, также не вызывает серьезного беспокойства, хотя здесь внутрисубъектная ситуация может существенно варьировать. Самым спокойным субъектом является Красноярский край. Он занимает последнее место по уровню природной опасности и 2-е место по уровню защищенности от стихийных бедствий и катастроф, что и определило самый низкий риск природопользования здесь среди других субъектов РФ в составе СФО.

Проведем сравнение полученных нами показателей риска природопользования с другими методиками. Так, согласно ГОСТ Р 22.10.02-2016

субъекты РФ в составе СФО имеют следующие значения допустимого индивидуального риска ЧС (табл. 17).

По показателю допустимого индивидуального риска ЧС в категории высокого риска в сравнении с показателем риска природопользования остались два субъекта РФ — Алтайский край и Омская область, в категории среднего риска — Республика Бурятия и Томская область, в категории низкого риска — Республика Алтай. Остальные субъекты РФ поменяли свое положение. Новосибирская область переместилась из категории низкого риска природопользования в категорию высокого допустимого индивидуального риска ЧС, Красноярский край — из категории низкого в категорию среднего риска, Забайкальский край — из категории среднего в категорию низкого риска, Иркутская область — из категории среднего в категорию низкого риска, Республика Тыва — из категории среднего в категорию низкого риска, Республика Хакасия — из категории высокого в категорию среднего риска, Кемеровская область — из категории высокого в категорию среднего риска.

Для того чтобы сравнить карту экорегионов России [6] с нашим районированием СФО по риску природопользования, на карту экорегионов РФ была наложена сетка субъектов РФ в составе СФО, а значения экологической напряженности были усреднены (табл. 18).

Таблица 17. Сравнение показателей допустимого индивидуального риска и риска природопользования для субъектов РФ в составе СФО

Table 17. Comparison of indicators of permissible individual risk and risk of nature management for subjects of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District

Субъект РФ	Допустимый индивидуальный риск ЧС, $\times 10^{-5}$ в год	Риск	Субъект РФ	Коэффициент риска природопользования	Риск
Новосибирская область	1,20	Высокий	Кемеровская область	1,00	Высокий
Омская область	1,23		Алтайский край	0,80	
Алтайский край	1,27		Республика Хакасия	0,44	
Республика Бурятия	1,39	Средний	Омская область	0,41	Средний
Томская область	1,47		Республика Тыва	0,29	
Республика Хакасия	1,50		Республика Бурятия	0,26	
Красноярский край	1,61		Иркутская область	0,25	
Кемеровская область	1,73		Забайкальский край	0,22	
Республика Алтай	1,94	Низкий	Томская область	0,22	Низкий
Иркутская область	2,05		Республика Алтай	0,19	
Забайкальский край	2,32		Новосибирская область	0,17	
Республика Тыва	2,99		Красноярский край	0,04	

Таблица 18. Сравнение экологической напряженности и риска природопользования для субъектов РФ в составе СФО

Table 18. Comparison of environmental stress and risk of nature management for subjects of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District

Субъект РФ	Напряженность экологических проблем	Риск	Субъект РФ	Коэффициент риска природопользования	Риск
Кемеровская область	VI—VII	Высокий	Кемеровская область	1,00	Высокий
Алтайский край	VI		Алтайский край	0,80	
Новосибирская область	V—VI		Республика Хакасия	0,44	
Омская область	V	Средний	Омская область	0,41	Средний
Республика Бурятия	V		Республика Тыва	0,29	
Иркутская область	V		Республика Бурятия	0,26	
Забайкальский край	V		Иркутская область	0,25	
Томская область	IV		Забайкальский край	0,22	
Красноярский край	III	Низкий	Томская область	0,22	Низкий
Республика Тыва	II		Республика Алтай	0,19	
Республика Хакасия	II		Новосибирская область	0,17	
Республика Алтай	I		Красноярский край	0,04	

Кемеровская область и Алтайский край сохраняют свои лидирующие позиции по уровню высокого риска на обеих картах. Четыре субъекта РФ — Иркутская и Томская области, Республика Бурятия и Забайкальский край — также сохранили свои позиции в категории среднего риска. В категории низкого риска по обеим картам свои позиции сохранили Республика Алтай и Красноярский край. Омская область переместилась из категории высокого риска природопользования в категорию со средним риском напряженности экологических проблем, но сам абсолютный показатель изменился не очень сильно, так что можно условно допустить, что она тоже сохранила свои позиции. Сказанное относится и к Республике Тыва, которая перешла из категории среднего риска природопользования в категорию низкого риска напряженности экологических проблем. Два субъекта РФ — Новосибирская область и Республика Хакасия — существенно изменили свои позиции. Новосибирская область из категории низкого риска природопользования перешла в категорию высокого риска напряженности экологических проблем, причем с очень сильным

повышением абсолютного значения параметра. Для Новосибирской области экологические проблемы существенно ухудшили ситуацию с риском. Республика Хакасия, наоборот, перешла из категории высокого риска природопользования в категорию низкого риска напряженности экологических проблем, причем также с очень сильным повышением абсолютного значения параметра.

Сравнение полученных нами значений риска природопользования для субъектов РФ в составе СФО со значениями природного риска из [4] по среднему ущербу от опасных природных процессов показало следующие результаты (табл. 19).

В этом случае риск природопользования почти не совпадает с природным риском по показателям среднего ущерба от стихийных бедствий. Свои места сохранили только: Республика Хакасия — высокий риск и Республика Алтай — низкий риск. Иркутская область и Забайкальский край из области высокого природного риска перешли в область среднего риска природопользования, а Красноярский край — даже в область низкого риска, на что, несомненно, повлиял критерий защищенности от

Таблица 19. Сравнение показателей природного риска и риска природопользования для субъектов РФ в составе СФО

Table 19. Comparison of indicators of natural risk and risk of nature management for subjects of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District

Субъект РФ	Средний вероятный ущерб от опасных природных процессов, млн руб./год	Риск	Субъект РФ	Коэффициент риска природопользования	Риск
Республика Хакасия	5—10	Высокий	Кемеровская область	1,00	Высокий
Иркутская область	5—10		Алтайский край	0,80	
Забайкальский край	5—10		Республика Хакасия	0,44	
Красноярский край	5—10		Омская область	0,41	
Алтайский край	1—5	Средний	Республика Тыва	0,29	Средний
Новосибирская область	1—5		Республика Бурятия	0,26	
Омская область	1—5		Иркутская область	0,25	
Республика Бурятия	0,5—1		Забайкальский край	0,22	
Кемеровская область	0,5—1	Низкий	Томская область	0,22	Низкий
Республика Тыва	0,1—0,5		Республика Алтай	0,19	
Томская область	0,1—0,5		Новосибирская область	0,17	
Республика Алтай	0,1—0,5		Красноярский край	0,04	

стихийных бедствий и катастроф. Алтайский край и Омская область из категории среднего природного риска перешли в категорию высокого риска природопользования, а Новосибирская область — в категорию низкого риска, что также связано с показателем защищенности от стихийных бедствий. Республики Тыва, Бурятия и Томская область из категории низкого риска перешли в категорию высокого риска природопользования. Но самая драматичная ситуация сложилась для Кемеровской области, которая из категории низкого природного риска перешла в категорию высокого риска природопользования. Полученные результаты свидетельствуют о том, что характеристика социально-экономического состояния региона через показатель защищенности от стихийных бедствий очень сильно влияет на общую оценку риска природопользования. Это связано прежде всего с качеством управления риском. В некоторых регионах (Красноярский край, Иркутская область, Забайкальский край) ущерб от стихийных бедствий и природных катастроф высок, хотя социально-экономическая ситуация в них позволяет прогнозировать и предотвращать его более качественным образом. Но этого не происходит, в чем виновата неорганизованность системы управления риском на уровне администра-

тивных структур. В других регионах (Кемеровская область, Алтайский край, Омская область) ущерб от стихийных бедствий относительно невысокий, но ситуация с его прогнозом и предотвращением на уровне структур управления оставляет желать лучшего, что вызывает обеспокоенность, т. к. в случае возникновения катастрофической ЧС природного или природно-техногенного характера ее ликвидация будет связана с большими трудностями.

Также проведено сравнение полученных нами значений риска природопользования для субъектов РФ в составе СФО со значениями интегрального социального риска из [2, 3, 5], что показало следующие результаты (табл. 20).

Кемеровская область и Республика Хакасия сохранили свои ведущие позиции в категории высокого риска по обоим сравниваемым показателям. Алтайский край хоть и перешел из категории высокого риска природопользования в категорию среднего социального интегрального риска, но по абсолютным показателям все же остался близок к категории высокого риска. Новосибирская область и Красноярский край также сохранили свои позиции в категории низкого риска. У них самые лучшие значения по обоим показателям. Томская область и Республика Алтай поменялись местами в низкой и средней кате-

Таблица 20. Интегральный социальный риск и риск природопользования для субъектов РФ в составе СФО

Table 20. Integral social risk and risk of nature management for subjects of the Russian Federation as part of the Siberian Federal District

Субъект РФ	Социальный удельный риск, 10^{-6} чел./км ² в год	Риск	Субъект РФ	Коэффициент риска природопользования	Риск
Кемеровская область	500—1000	Высокий	Кемеровская область	1,00	Высокий
Республика Хакасия	100—500		Алтайский край	0,80	
Забайкальский край	100—500		Республика Хакасия	0,44	
Алтайский край	50—100	Средний	Омская область	0,41	Средний
Иркутская область	50—100		Республика Тыва	0,29	
Республика Бурятия	50—100		Республика Бурятия	0,26	
Республика Тыва	50—100		Иркутская область	0,25	
Омская область	10—50		Забайкальский край	0,22	
Республика Алтай	10—50		Томская область	0,22	
Томская область	1—10		Республика Алтай	0,19	
Новосибирская область	1—10	Низкий	Новосибирская область	0,17	Низкий
Красноярский край	1—10		Красноярский край	0,04	

гориях риска, но тем не менее больше тяготеют к категории низкого риска. Целая группа субъектов РФ в составе СФО — Иркутская область, Республики Тыва и Бурятия — сохранила свои позиции в средней категории риска. По абсолютным значениям показателей по обоим параметрам сильно ухудшил свое положение Забайкальский край, а улучшила Омская область. Здесь сыграли свою роль параметры ущерба от стихийных бедствий, т. е. вероятность погибнуть, получить травмы, понести материальные потери в результате природных катастроф.

Заключение

Таким образом, проведена верификация метода оценки риска природопользования для комплексного анализа субъектов РФ как единых административно-территориальных образований по ими же установленным факторам природной опасности и параметрам защищенности от стихийных бедствий. Риск природопользования в равной мере зависит как от природной опасности, так и от защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф, другими словами — как от природной, так и от социально-экономической ситуации в субъектах РФ. Во многих случаях последний показатель играет даже ведущую роль, поскольку в его оценку входят текущие социально-экономические показатели, которые во многом определяют реальную способность управленческих структур предсказывать и бороться с последствиями ЧС природного и природно-техногенного характера, а также психологические показатели, т. е. воля и последовательность действий управляющих лиц в принятии конкретных решений по развитию экономики в обстановке риска природопользования.

Основой для положительной верификации предложенного метода оценки риска природопользования для субъектов РФ послужил также его детальный сравнительный анализ с уже имеющимися подходами к оценке риска от опасных природных процессов.

Предлагаемый метод применим для оценки и картографирования риска природопользования в нескольких случаях: 1) при комплексном территориальном анализе и планировании всего административного субъекта РФ или отдельного его муниципального образования, когда учитываются все

виды опасных природных процессов для всех видов природопользования в рамках этого субъекта; 2) при анализе конкретного вида хозяйственной деятельности, осуществляемой в рамках административного субъекта РФ или его муниципального образования, например разработка месторождений полезных ископаемых, прокладка линейных сооружений (трубопроводов, дорог, линий электропередачи и др.), строительство горно-обогатительных комбинатов, создание рекреационно-туристических комплексов и т. п., когда учитываются только те факторы природной опасности или природные процессы, которые непосредственно влияют на производственный процесс; 3) при изучении конкретного фактора природной опасности или природного процесса, который может повлиять на человека и хозяйственную инфраструктуру и территории в рассматриваемом субъекте, например создание атласов сейсмической опасности, разработка карт эрозионно-дефляционной опасности для ведения сельского хозяйства, создание кадастров опасных паводков и наводнений для ведения экстремального земледелия в горных и предгорных районах и т. п.

Литература [References]

1. Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире / Отв. ред. В.И. Осипов. М.: Изд-во РУДН, 2015. 582 с. [Analysis, forecast and management of natural risks in the modern world / Ed. V.I. Osipov. M.: Publishing House of RUDN, 2015. 582 p. (Russia).]
2. Бурова В.Н., Заиканов В.Г., Заиканова И.Н. и др. Подходы к оценке уязвимости объектов экономики и территорий при возникновении ЧС природного характера // Проблемы снижения природных опасностей и рисков. Т. 1 / Под ред. Н.Г. Мавляновой. М.: РУДН, 2012. С. 284—291. [Burova V.N., Zaikanov V.G., Zaikanova I.N. et al. Approaches to assessing the vulnerability of objects of the economy and territories in case of emergencies of a natural character // Problems of reducing natural hazards and risks. Vol. 1 / Ed. N.G. Mavlyanova. M.: RUDN, 2012. P. 284—291 (Russia).]
3. Бурова В.Н. Развитие информационно-методического обеспечения базы данных о последствиях проявления опасных природных процессов на территории РФ / В.Н. Бурова, Е.А. Карфидова // Интерактивная наука. 2017. № 3 (13). С. 42—46. ISSN 2414-9411. [Burova V.N. The information and methodological basics for database

- evolution on the consequences of manifestations of natural hazards in the territory of the Russian Federation / V.N. Burova, E.A. Karfidova // *Interactive science*. 2017. № 3 (13). P. 42—46. ISSN 2414-9411 (Russia).] Doi: 10.21661/r-118546.
4. Национальный атлас России Т. 2. Природа и экология / Под ред. А.В. Бородко и В.В. Свешникова. М.: ФГУП «Госгисцентр», 2004. 495 с. [National Atlas of Russia. Vol. 2. Nature and Ecology / Ed. A.V. Borodko and V.V. Sveshnikov. M.: Federal State Unitary Enterprise Gosgiscentre, 2004. 495 p. (Russia).]
 5. Осипов В.И., Бурова В.Н., Заиканов В.Г., Минакова Т.Б. Основы оценки уязвимости территории для опасных природных процессов, определяющих чрезвычайные ситуации (принципы и методические подходы) // *Геоэкология*. 2015. № 3. С. 195—203. [Osipov V.I., Burova V.N., Zaikanov V.G., Minakova T.B. Fundamentals of assessing territory vulnerability to hazardous natural processes determining emergencies (Principles and approaches) // *Geoecology*. 2015. No. 3. P. 195—203 (Russia).]
 6. Пашян А.А. Эколого-экономическое районирование России // *Экономика и менеджмент инновационных технологий*. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. [Pashyan A.A. Ecological and economic zoning of Russia // *Economics and innovations management*. 2015. № 3 [Electronic journal] (Russia).] URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2015/03/7743>
 7. Салищев К.А. Картография. М.: Высшая школа, 1982. 272 с. [Salishchev K.A. Cartography. M.: Higher School, 1982. 272 p. (Russia).]
 8. Соколов Ю.И. Риски взаимоотношений человека и природы // *Проблемы анализа риска*. Т. 14. 2017. № 2. С. 6—21. [Sokolov Yu.I. Risks of Man-nature and Interaction // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 14. 2017. No. 2. P. 6—21 (Russia).] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2017-14-2-6-21>
 9. Управление рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий / Под ред. М.И. Фалеева. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС, 2016. 270 с. [Disaster risk management for man-made disasters and natural disasters / Ed. M.I. Faleev. M.: FSBI VNII GOCHS, 2016. 270 p. (Russia).]
 10. Фалеев М.И. Комплексная безопасность населения и территорий от чрезвычайных ситуаций // *Проблемы анализа риска*. Т. 15. 2018. № 1. С. 4—6 [Faleev M.I. Integrated safety of the population and territories from emergency situations // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 15. 2018. No. 1. P. 4—6 (Russia).] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-1-4-5>
 11. 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. № 1 (8). С. 67—90. [Faleev M.I., Malyshev V.P., Bykov A.A., Kondratiev-Firsov V.M. Methodological approaches to zoning the territories of the Russian Federation according to risk levels of emergency situations of natural and man-made character // *Civil Protection Strategy*. 2015. No. 1 (8). P. 67—90 (Russia).]
 12. Ferris E., Petz D. In the Neighborhood: The Growing Role of Regional Organizations in Disaster Risk Management. Washington: The Brookings Institution Press, 2013. 98 p.
 13. Hollis S. The Role of Regional Organizations in Disaster Risk Management: A Strategy for Global Resilience. London: Palgrave MacMillan UK Press, 2015. 242 p.
 14. Mohajan H.K. Sustainable Development Policy of Global Economy // *American Journal of Environmental Protection*. 2015. No 3. P. 12—29.

Сведения об авторе

Кузьмин Сергей Борисович: доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН

Количество публикаций: 218, в т. ч. 11 монографий

Область научных интересов: геоэкология, природопользование, стихийные бедствия и природные катастрофы, ландшафтоведение, геоморфология

Контактная информация:

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 1

E-mail: kuzmin@irigs.irk.ru

Статья поступила в редакцию: 05.12.2019

После доработки: 01.08.2020

Принята к публикации: 28.08.2020

Дата публикации: 30.10.2020

The paper was submitted: 05.12.2019

Received after reworking: 01.08.2020

Accepted for publication: 28.08.2020

Date of publication: 30.10.2020

УДК 368.8+368.041+368.025.1
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-72-79>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2020

Статистический метод оценки экономической эффективности программы имущественного страхования

Шевченко А.В.,

Газпром ВНИИГАЗ,
142717, Россия,
Московская обл.,
Ленинский городской
округ, с. п. Развилковское,
пос. Развилка,
Проектируемый пр-д № 5537,
вл. 15, стр. 1

Аннотация

Программа имущественного страхования, разрабатываемая страхователем, определяет основные требования к условиям, особенностям заключения, исполнения и прекращения заключаемых договоров имущественного страхования. При ее реализации в течение ряда лет, когда происходит периодическое возобновление договоров страхования на стандартных условиях, у страхователя возникает необходимость оценить экономическую эффективность такой страховой защиты, желательно с использованием количественных показателей. Существующие методы оценки экономической эффективности программ имущественного страхования в недостаточной степени учитывают стохастический характер процесса страхования и, в частности, что возникающие убытки подчинены законам распределения экстремального типа, изучаемым в рамках асимптотической теории вероятностей экстремальных значений. Поэтому, например, затруднительно адекватно оценить экономическую эффективность программы имущественного страхования в довольно часто складывающейся ситуации, когда суммарные затраты страхователя по уплате страховых премий превышают суммарные страховые возмещения. В основу предложенного статистического метода оценки экономической эффективности программы имущественного страхования положены определяемые по статистическим данным функции распределения экстремального типа, характеризующие заявленные убытки и выплаченные страховые возмещения. Оценка экономической эффективности осуществляется с использованием показателя экономической эффективности программы имущественного страхования, который вычисляется по двум параметрам: ожидаемой доли страховых выплат (страховых возмещений) и премиального коэффициента эффективности. Ожидаемая доля страховых выплат определяется отношением математических ожиданий функций распределения, характеризующих заявленные убытки и выплаченные страховые возмещения. Премиальный коэффициент эффективности находится отношением суммарной по программе имущественного страхования брутто-премии, вычисляемой с использованием функции распределения заявленных убытков, и общего размера выплаченных премий за весь период действия программы имущественного страхования. Складывая значения ожидаемой доли страховых выплат (страховых возмещений) и премиального коэффициента эффективности с учетом их весов, получают величину показателя экономической эффективности программы имущественного страхования. Формирование вывода об экономической эффективности программы имущественного страхования проводится на основе величины показателя экономической эффективности программы имущественного страхования по предложенной шкале.

Ключевые слова: брутто-премия, заявленный убыток, программа имущественного страхования, страховое возмещение, функция распределения экстремального типа, экономическая эффективность.

Для цитирования: Шевченко А.В. Статистический метод оценки экономической эффективности программы имущественного страхования // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 72–79, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-72-79>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Statistical Method for Assessing the Cost-effectiveness of the Property Insurance Program

Andrey V. Shevchenko,

Gazprom VNIIGAZ
Proektiruemyj proezd 5537,
15, 1, Razvilka,
s.p. Razvilkovskoe,
Leninsky dist., Moscow region,
Russia, 142717

Abstract

The property insurance program developed by the insured determines the main requirements to the conditions, features of the conclusion, execution and termination of the concluded property insurance contracts. When it is implemented for a number of years, when there is a periodic renewal of insurance contracts on standard conditions, the insured has the need to assess the economic effectiveness of such insurance protection, preferably using quantitative indicators. Existing methods of estimating the cost-effectiveness of property insurance programs do not sufficiently take into account the stochastic nature of the insurance process and, in particular, that the resulting losses are subject to extreme type distribution laws studied within the framework of the asymptotic theory of extreme values probabilities. Therefore, for example, it is difficult to adequately assess the economic effectiveness of the property insurance program in a rather frequent situation where the total costs of the insured for paying insurance premiums exceed the total insurance compensation. The proposed statistical method of estimating the economic effectiveness of the property insurance program is based on extreme type distribution functions determined by statistical data, characterizing the claimed losses and insurance compensation paid. The cost-effectiveness assessment is carried out using the cost-effectiveness indicator of the property insurance program, which is calculated according to two parameters: the expected share of insurance payments (insurance indemnities) and the premium efficiency coefficient. The expected share of insurance payments is determined by the ratio of mathematical expectations of distribution functions, which characterize the claimed losses and insurance compensation paid. The premium efficiency ratio is the ratio of the gross premium total for the property insurance program, calculated using the function of distributing the claimed losses, and the total amount of premiums paid for the entire period of the property insurance program. Adding up the values of the expected share of insurance payments (insurance indemnities) and the premium efficiency factor taking into account their weights, the value of the economic efficiency indicator of the property insurance program is obtained. The formation of a conclusion on the economic effectiveness of the property insurance program is carried out on the basis of the value of the economic efficiency indicator of the property insurance program according to the proposed scale.

Keywords: gross premium, claimed loss, property insurance program, insurance indemnity, extreme type distribution function, economic efficiency.

For citation: Shevchenko A.V. Statistical method for assessing the cost-effectiveness of the property insurance program // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 5. P. 72—79, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-72-79>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

Статистический метод оценки экономической эффективности программы имущественного страхования

Заключение

Литература

Введение

В крупных компаниях одним из наиболее эффективных и часто используемым экономическим механизмом защиты имущественных интересов от рисков является имущественное страхование. Вертикально интегрированная система страховой защиты таких компаний, как правило, основывается на принципах централизации, предполагающих реализацию программ страхования, в том числе программ имущественного страхования, на основе единых подходов. Одним из критериев целесообразности и возможности осуществления программы имущественного страхования является ее экономическая эффективность. Для достижения экономического эффекта от реализации программы имущественного страхования следует обеспечить оптимальное соотношение между структурой и объемом страхового покрытия программы имущественного страхования, а также величиной расходов на их реализацию.

В настоящее время самым распространенным подходом установления соотношения между объемом страхового покрытия программы имущественного страхования и величиной расходов является изучение соответствующего рынка страховых услуг и выбор оптимального (по мнению страхователя) страхового тарифа из тарифов, предлагаемых страховыми компаниями. Окончательный размер соотношения устанавливается в результате заключения договоров имущественного страхования, например по итогам конкурентных закупок.

В период действия программы имущественного страхования страхователем осуществляются сбор и накопление информации о страховых премиях и страховом покрытии, состоявшихся убытках, выплатах страхового возмещения, об отказах в выплатах страхового возмещения, причинах отказов и др. Если эта информация отвечает требованиям, предъявляемым к материалам статистического наблюдения, то она может быть использована для оценки экономической эффективности программы имущественного страхования с использованием метода, предлагаемого автором.

Статистический метод оценки экономической эффективности программы имущественного страхования

Суть метода заключается в определении показателя экономической эффективности программы имущественного страхования на основе анализа информации о заявленных убытках и выплаченных страховых возмещениях, а также оценки «справедливой» (с точки зрения страхователя) премии по программе имущественного страхования.

Метод включает последовательное выполнение следующих действий:

- сбор информации и определение по статистическим данным функций распределения по показателям, характеризующим процесс возмещения убытков¹;
- нахождение ожидаемой доли страховых выплат (страховых возмещений);
- определение «справедливой» (с точки зрения страхователя) суммарной брутто-премии по программе имущественного страхования и сравнение этой суммарной брутто-премии с величиной выплаченных премий по заключенным договорам имущественного страхования с нахождением премиального коэффициента эффективности;
- расчет показателя экономической эффективности и формирование вывода об экономической эффективности программы имущественного страхования.

К информации для целей статистической оценки экономической эффективности программы имущественного страхования дополнительно предъявляются требования об ее актуальности, непротиворечивости, полноте и точности, а также, что эффект от использования уточненной информации преобладает над затратами на ее поиск, приобретение и обработку.

Основными источниками, используемыми в ходе сбора статистических данных, являются:

- сведения по программе имущественного страхования;

¹ Возмещение убытков — процесс, включающий выполнение страхователем комплекса мероприятий в порядке, установленном федеральным законом и (или) договором страхования, в целях получения страховой выплаты (страхового возмещения).

- договоры имущественного страхования, заключенные, например, по результатам процедуры конкурентного отбора страховых компаний на право заключения договоров страхования имущественных интересов крупной компании по программе имущественного страхования;

- корпоративная статистическая отчетность крупной компании, содержащая сведения о заключенных договорах имущественного страхования и страхования ответственности;

- сведения по событиям, имеющим признаки страхового случая, по договорам имущественного страхования;

- иные источники из базы данных крупной компании по возмещению убытков.

Сбор и обобщение статистических данных производится по форме, приведенной на рисунке, по событиям, имеющим признаки страхового случая, в порядке возрастания даты события.

В качестве основных показателей, характеризующих процесс возмещения убытков, функции распределения случайных величин которых подлежат определению при статистическом анализе экономической эффективности программы имущественного страхования, принимаются:

- заявленный убыток;
- страховая выплата (страховое возмещение).

Для определения функции распределения «Заявленный убыток, руб.» и функции распределения «Страховое возмещение, руб.» предложено применение комбинации техники графического статистического анализа — квантиль-квантиль диаграмм и методов, базирующихся на асимптотической теории вероятностей экстремальных значений [1, 2].

Техника графического статистического анализа для определения функции распределения случайной величины по показателю процесса возмещения убытков включает:

- обработку статистических данных с целью получения упорядоченного ряда наблюдаемых значений по показателю процесса возмещения убытков;

- построение на основе полученного упорядоченного ряда наблюдаемых значений графика квантилей с использованием выбранного теоретического закона распределения в соответствии с асимптотической теорией вероятностей экстремальных значений;

- определение по графику квантилей параметров линейного уравнения регрессии;

- определение по параметрам линейного уравнения регрессии показателей функции распределения по показателю процесса возмещения убытков.

Обработка статистических данных, характеризующих случайную величину X (см. рисунок), проводится путем расположения статистических данных в порядке неубывания с получением вариационного ряда величин:

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n.$$

Для построения на основе полученного упорядоченного ряда наблюдаемых значений графика квантилей вводится предположение о теоретическом законе (функции) распределения. Рекомендуемые теоретические законы (функции) распределения экстремального типа приведены в табл. 1. В том случае если предположение о конкретном теоретическом законе (функции) распределения не делается, то статистические данные анализируются по всем рекомендуемым теоретическим законам (функциям) распределения.

Массив данных для проведения статистического анализа экономической эффективности программы имущественного страхования _____

(наименование программы страхования)

№ п/п	Номер договора имущественного страхования	Дата события	Заявленный убыток, руб.	Страховая выплата, руб.

Рисунок. Форма для сбора и обобщения статистических данных

Figure. Form for the collection and compilation of statistics

Таблица 1. Формулы для построения графика и нахождения параметров функции распределения экстремального типа

Table 1. Formulas for plotting and finding parameters of the extreme type distribution function

Теоретический закон (функция) распределения	Формульный вид теоретического закона (функции) распределения	Формулы для построения графиков квантилей		Формулы для расчета параметров функции распределения	
		ось абсцисс	ось ординат	δ	β
1	2	3	4	5	6
Вейбулла	$F(x) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\delta\right]$	$\ln\left[-\ln\left(1 - \frac{i}{n+1}\right)\right]$	$\ln x_i$	$\frac{1}{\beta}$	$\exp(a)$
Парето	$F(x) = 1 - \left(\frac{x}{\beta}\right)^{-\delta}$	$-\ln\left(1 - \frac{i}{n+1}\right)$	$\ln x_i$	$\frac{1}{\beta}$	$\exp(a)$
Логарифмически нормальный	$F(x) = \Phi\left(\frac{\ln\left(\frac{x}{\beta}\right)}{\delta}\right)$	$\Phi^{-1}\left(\frac{i}{n+1}\right)$	$\ln x_i$	b	$\exp(a)$
Экспоненциальный	$F(x) = 1 - \exp\left(-\frac{x}{\beta}\right)$	$-\ln\left(1 - \frac{i}{n+1}\right)$	x_i	—	b
Фреше	$F(x) = \exp\left[-\left(\frac{x}{b}\right)^{-\delta}\right]$	$-\ln\left(-\ln\left(\frac{1}{n+1}\right)\right)$	$\ln x_i$	$\frac{1}{\beta}$	$\exp(a)$

Примечание: δ, β — параметры функции распределения; x_i — наблюдаемое i -е значение случайной величины X ; n — общее количество наблюдений случайной величины; Φ — функция стандартного нормального распределения; Φ^{-1} — функция квантилей стандартного нормального распределения; a, b — параметры линейного уравнения регрессии ($y = a + bz$), получаемого с использованием метода наименьших квадратов.

Для выбранного распределения с использованием формул для построения графиков квантилей, приведенных в табл. 1, наблюдаемые значения случайной величины X наносятся на график, например, с помощью программы для работы с электронными таблицами Microsoft Excel. График представляет собой неубывающую функцию.

По нанесенным на график наблюдениям с помощью классического метода наименьших квадратов вычисляются параметры линейного уравнения регрессии вида $y = a + bz$ и коэффициент корреляции, показывающий степень правдоподобия гипотезы.

Если анализируются все рекомендуемые теоретические законы (функции) распределения, то действия по нанесению на график наблюдаемых значений случайной величины X и вычисление па-

раметров линейного уравнения регрессии повторяются и для других распределений, указанных в табл. 1.

По вычисленному коэффициенту корреляции с использованием шкалы Чеддока по показателям тесноты связи устанавливается характеристика силы корреляционной связи. Полученная регрессионная модель признается пригодной для практического использования при значении коэффициента корреляции (тесноты связи), превышающего 0,7.

Если анализируются все рекомендуемые теоретические законы (функции) распределения, то в качестве предпочтительного распределения, описывающего случайную величину X , может выбираться то, у которого коэффициент корреляции (детерминации) наибольший.

Например, для крупных нефтегазовых компаний по программам имущественного страхования ответственности за причинение вреда природной среде (экологические риски), жизни, здоровью и имуществу третьих лиц было определено, что для функции распределения «Заявленный убыток, руб.» и функции распределения «Страховое возмещение, руб.» предпочтительным является теоретический закон (функция) распределения Вейбулла.

С использованием формул для расчета параметров функции распределения, приведенных в табл. 1, определяются параметры δ и β выбранной функции распределения.

Зная параметры δ и β функции распределения случайной величины X , рассчитывают математическое ожидание и дисперсию (табл. 2).

В результате получают:

- математическое ожидание размера заявленного убытка по функции распределения «Заявленный убыток, руб.»;
- дисперсию заявленного убытка по функции распределения «Заявленный убыток, руб.»;

Таблица 2. Формулы для нахождения математического ожидания и дисперсии

Table 2. Formulas for finding mathematical expectation and variance

Теоретический закон (функция) распределения	Математическое ожидание	Дисперсия
Вейбулла	$\beta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\delta}\right)$	$\beta^2 \left[\Gamma\left(1 + \frac{2}{\delta}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\delta}\right) \right]$
Парето	$\frac{\delta\beta}{\delta-1}$	$\left(\frac{\beta}{\delta-1}\right)^2 \frac{\delta}{\delta-2}$
Логарифмически нормальный	$\beta \exp\left(\frac{\delta^2}{2}\right)$	$\beta^2 \exp(\delta^2) [\exp(\delta^2) - 1]$
Экспоненциальный	β	β^2
Фреше	$\beta \cdot \Gamma\left(1 - \frac{1}{\delta}\right)$	$\beta^2 \left[\Gamma\left(1 - \frac{2}{\delta}\right) - \Gamma^2\left(1 - \frac{1}{\delta}\right) \right]$

Примечание: $\Gamma(\dots)$ — гамма-функция, которую рассчитывают с использованием системы компьютерной алгебры Mathcad (оператор $\Gamma(\blacksquare)$) или онлайн-калькулятора (<https://planetcalc.ru/4520/>).

- математическое ожидание размера страховой выплаты (страхового возмещения) по функции распределения «Страховое возмещение, руб.».

Ожидаемую долю страховых выплат (страховых возмещений) K_1 определяют по формуле

$$K_1 = \frac{\mu_y}{\mu_3}, \quad (1)$$

где μ_y — математическое ожидание размера страховой выплаты (страхового возмещения), руб.;

μ_3 — математическое ожидание размера заявленного убытка, руб.

Премиальный коэффициент эффективности K_2 находят по формуле

$$K_2 = \frac{\Pi^{\text{брутто}} \cdot \tau_{\Pi}}{\Pi}, \quad (2)$$

где $\Pi^{\text{брутто}}$ — брутто-премия, руб./год, определяется по формуле (3);

τ_{Π} — период действия программы имущественного страхования, год;

Π — общий размер выплаченных премий за весь период действия программы имущественного страхования, руб.

Брутто-премия рассчитывается с использованием статистических данных по убыткам с учетом лимита ответственности на один страховой случай по формуле [2]

$$\Pi^{\text{брутто}} = \frac{\lambda \cdot \mu_{3Л} + x_p \sqrt{\lambda (\sigma_{3Л}^2 + \mu_{3Л}^2)}}{1 - \eta}, \quad (3)$$

где λ — частота страховых случаев, ед./год, определяется по формуле (4);

$\mu_{3Л}$ — математическое ожидание размера заявленного убытка с учетом лимита ответственности, руб.;

$\sigma_{3Л}^2$ — дисперсия заявленного убытка с учетом лимита ответственности, руб.²;

x_p — квантиль уровня p стандартного нормального распределения. Рекомендуется задавать уровень p равным 0,95, которому соответствует значение квантиля 1,645;

η — доля нагрузки к нетто-премии.

Частота страховых случаев λ , ед./год, определяется по формуле

$$\lambda = \frac{N_{\Pi}}{\tau_{\Pi}}, \quad (4)$$

где N_{Π} — число страховых случаев за весь период действия программы имущественного страхования, ед.;

τ_{Π} — период действия программы имущественного страхования, год.

Математическое ожидание заявленного убытка с учетом лимита ответственности $\mu_{3Л}$ и дисперсия заявленного убытка с учетом лимита ответственности $\sigma_{3Л}^2$ соответствуют функции распределения «Заявленный убыток, руб.» при условии, что наибольшее значение $x_{\max}$ в статистических данных, по которым определяется функция распределения «Заявленный убыток, руб.», не меньше лимита ответственности L на одно событие, установленного в договорах страхования. В противном случае производится корректировка параметров δ и β функции распределения «Заявленный убыток, руб.» с использованием коэффициентов a и b уравнения регрессии, полученного в результате графического статистического анализа. Для этого сначала определяется параметр корректировки K по формуле:

- для функции распределения Парето и экспоненциальной функции распределения

$$K = \frac{L}{x_{\max}}; \quad (5)$$

- для функций распределения Вейбулла, Фреше и логарифмически нормальной

$$K = \frac{\ln L}{\ln x_{\max}}. \quad (6)$$

Затем коэффициенты a и b умножаются на параметр корректировки K , и по ним корректируются параметры δ и β функции распределения «Заявленный убыток, руб.» с использованием формул, приведенных в табл. 1 (столбцы 5, 6). По откорректированным параметрам δ и β определяются откоррек-

тированные математическое ожидание заявленного убытка и дисперсия заявленного убытка, которые и используются при расчетах по формуле 3.

Показатель экономической эффективности программы имущественного страхования Θ находят с использованием выражения

$$\Theta = 0,4K_1 + 0,6K_2. \quad (7)$$

Вывод об экономической эффективности программы имущественного страхования формируют по шкале на основе сопоставления значения показателя экономической эффективности программы имущественного страхования со следующими величинами:

- при значении показателя Θ не менее величины 0,8 программу имущественного страхования следует отнести к категории экономически эффективных программ имущественного страхования;
- при значении показателя Θ меньше величины 0,8, но не меньше величины 0,6 — к категории программ имущественного страхования с приемлемой экономической эффективностью, которые рекомендуется актуализировать;
- при значении показателя Θ меньше величины 0,6 — к категории программ имущественного страхования с низкой экономической эффективностью, от которых рекомендуется отказаться.

Заключение

Предложенный метод позволяет проводить оценку экономической эффективности программы имущественного страхования на количественном уровне. Метод также может применяться для установления «справедливой» (с точки зрения страхователя) премии по программе имущественного страхования. Ограничением метода является объем статистических данных, по которым определяются функции распределения. Предложенная в методе техника графического статистического анализа на основе квантиль-квантиль диаграмм может применяться для нахождения функций распределения при наличии не менее 15 наблюдений.

Литература [References]

1. Акимов В.А., Быков А.А., Щетинин Е.Ю. Введение в статистику экстремальных значений и ее приложения. М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. 524 с. [Akimov V.A., Bykov A.A., Shchetinin E.Yu. Introduction to the statistics of extreme values and its applications. M.: FSU VNII GOCHS (FC), 2009. 524 p. (Russia)]
2. Быков А.А. Статистический анализ урегулирования убытков по программам имущественного страхования: рекомендации для страхователей и риск-менеджеров крупных компаний / А.А. Быков. 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 / A.A. Bykov. M.: Gazprom VNIIGAZ, 2014. 242 p. (Russia)]

Сведения об авторе

Шевченко Андрей Владимирович: доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ООО «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий — Газпром ВНИИГАЗ»

Количество публикаций: более 100, в т. ч. 13 монографий, 5 учебных изданий

Область научных интересов: управление риском, теория безопасности человека и окружающей среды, теория гражданской обороны, химическая безопасность

Контактная информация:

Адрес: 142717, Россия, Московская обл., Ленинский городской округ, с. п. Развилковское, пос. Развилка, Проектируемый пр-д № 5537, вл. 15, стр. 1

E-mail: A_Shevchenko@vniigaz.gazprom.ru

Статья поступила в редакцию: 28.09.2020

Принята к публикации: 01.10.2020

Дата публикации: 30.10.2020

The paper was submitted: 28.09.2020

Accepted for publication: 01.10.2020

Date of publication: 30.10.2020

УДК 658.5

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-80-93>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Механизм поддержания риска предприятия в товарном рынке

Медников Б.В.,Photoreal, Inc.,
11201, США, г. Нью-Йорк,
Бруклин, Бруклин-Хайтс,
Корт-стрит, 52**Медников В.И.*,**IBK Construction Group,
11237, США, г. Нью-Йорк,
Бруклин, пр. Джонсона, 617**Медников С.В.,**Пензенский филиал АО
«ЭР — Телеком Холдинг»,
440000, Россия, г. Пенза,
ул. Революционная, д. 71

Аннотация

Цель статьи — дать количественные характеристики механизма поддержания риска в деятельности предприятия с точки зрения конкуренции между участниками товарного рынка. Анализ публикаций позволил выявить первопричину недостатка известных систем управления предприятием, включая технологии «Индустрии-4», — это отсутствие формализации их деятельности и недостаточность количества ресурсов для такого описания. Метод количественного описания этого механизма и конкуренции базируется на ранее разработанной модели предприятия и на публикуемых данных о деятельности участников рынка. С использованием математической модели предприятия созданы математические модели рынка разного масштаба с циклическими спадами потребления и векторная модель конкуренции на этом рынке. Дано количественное определение рисков в деятельности предприятия, на основе которых найдено фундаментальное выражение для момента появления риска спада и кризиса. Полученные количественные соотношения являются необходимыми, существенными и повторяемыми для рынков разного масштаба, благодаря чему снижены неопределенности в управлении предприятиями различных инфраструктур.

Ключевые слова: динамика деятельности, математическая модель предприятия, конкуренция, риск, циклические спады потребления.

Для цитирования: Медников Б.В., Медников В.И., Медников С.В. Механизм поддержания риска предприятия в товарном рынке // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 80—93, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-80-93>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Mechanism of Enterprise Risk Sustenance in Commodity Market

Boris V. Mednikov,
Photoreal, Inc.,
52 Court street, Brooklyn
Heights, Brooklyn, N.Y., 11201,
USA

Vladimir I. Mednikov,
IBK Construction Group,
617 Johnson Avenue, Brooklyn,
N.Y., 11237, USA

Stepan V. Mednikov,
Penza branch J.-s.Co.
"ER — Telecom Holding",
440000, Russia, Penza,
Revolutionnaya ulitsa, 71

Abstract

The article aims to find quantitative characteristics of the mechanism of enterprise risk sustenance from the point of view of rivalry between commodity market participants. Our analysis of publications revealed the root cause of the lack of known enterprise control systems, including the "Industry-4" technology: this is the lack of their activities formalization and the lack of resources' quantity for such a description. The method of this mechanism and rivalry quantitative description based on previously devised enterprise model and published data on the market participants' activities; using the enterprise math model, math models of various sizes markets with cyclical declines in consumption created and further vector model of rivalry in the market created. A quantitative definition of risks in the enterprise activities is given; owing to what fundamental expression for the moment of the crisis risk appearance found. The obtained quantitative ratios are necessary, significant, and repeatable for various sizes markets, due to which uncertainties in the enterprises control of various infrastructures reduced.

Keywords: dynamics of activity, enterprise math model, rivalry, risk, cyclical decline in consumption.

For citation: Mednikov B.V., Mednikov V.I., Mednikov S.V. Mechanism of enterprise risk sustenance in commodity market // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 5. P. 80—93, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-80-93>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Метод решения задачи
2. Результаты
3. Обсуждение
Заключение
Литература

Введение

Отсутствие до сего дня инструмента снижения рисков в деятельности объектов российских инфраструктур во многом объясняется отсутствием формализации их деятельности. С целью оценки деятельности этих объектов и принятия мер по снижению риска в их деятельности научное сообщество выделило 10 измеряемых видов безопасности [1] и сформулировало связанный с ними

фактографический материал (более 20 показателей¹ [2]). Другим предметом внимания сообщества является организационная сторона деятельности объектов. Так, к настоящему времени определенное распространение получили теория игр, системы стандартов ИСО, система стратегического менеджмента Balanced ScoreCard и др. Если выражаться упрощенно, теория и практика ведут поиск этого инструмента путем использования отдельных показателей и в разрозненных направлениях. Как представляется, разрабатываемая теория защиты объединяет эти показатели и направления на единой методической, математической и терминологической основе.

Поскольку функция назначения любого предприятия — домашнего хозяйства, предпринимательского, иностранного, государственного — проявляется в его внешней среде, в которой также находятся конечные потребители товаров, то разработанная ранее его модель [3] позволила найти количественные характеристики этой среды, в частности, конкуренцию между участниками взаимодействий на рынке, и построить модель такой конкуренции. Положив их в основу, стало возможным количественное определение рисков предприятия и количественное описание механизма поддержания этого риска на рынке, чему посвящена настоящая статья.

1. Метод решения задачи

Конечные потребители рыночных товаров находят компромисс между традициями, брендами и канонами, а производители — между этическими, возрастными и религиозными предпочтениями потребителей и действующим законодательством.

Анализ публикаций выявил недостаток теории и практики управления предприятием, теории катастроф, игр, массового обслуживания, концепции Lean Manufacturing [4], изощренных суждений М.Э. Портера [5] о «рыночных силах», а также обслуживающих производство технологий «Блокчейн» и «Цифровой близнец» [6] (две последние

являются громким достижением зарубежных высокоуровневых маркетологов). Недостаток состоит в использовании отдельных блоков или ресурсов для описания предприятий, количество которых не соответствует закону необходимого разнообразия [7]. Первопричиной этого недостатка является отсутствие формализации деятельности предприятия.

Оппортунизм участников рынка [8] вызывает конкуренцию как между производителями, так и между потребителями за ресурсы для своей деятельности. Более того, стремление воплотить субъективное желание обрести независимость и суверенитет во взаимодействиях, усиливая конкуренцию, привело к концентрации капитала в руках некоторых из них (рис. 1). Линия 1 на рис. 1, сформированном с учетом статистик [9], соответствует экстраполированному нами распределению капитала в эпоху присваивающего земледелия (первобытная община), линия 2 — его распределению в эпоху «дикого рынка», линия 3 — в индустриальную эпоху, эпоху производящего земледелия.

Ретроспектива на рис. 1 показывает, что концентрация капитала, который является одним из семи ресурсов предприятия, но считается главным средством снижения рисков в его деятельности и обеспечения безопасности личности, обусловлена прогрессом производства. Поэтому теория и практика управления предприятием и инвесторы, не зная ни глубины, ни длительности, ни масштаба будущих кризисов [10] и ориентируясь только на динамику деятельности, считают рост концентрации капитала не леммой, но аксиомой.

Выявленные М. Портером [5] «пять рыночных сил» (структурных факторов) и их взаимосвязи, определяющие конкуренцию, к нашему сожалению, не были переведены на язык количественных соотношений, что не способствует управлению рисками в деятельности участников. Представленный материал посвящен, в частности, заполнению этих пробелов в суждениях М. Портера.

В нашем последующем изложении принято одно ограничение: товарные рынки разного масштаба (табл. 1 [11]), в которых производители и потребители следуют своим экономическим интересам, являются линейными системами с насыщением. В табл. 1 параметры $P_{\text{произв}}$ и $P_{\text{потр}}$ обозначают количество товаров, которые выставляют на рынок

¹ Гусев В.С., Демин В.А., Кузин Б.И., Медников М.Д., Соколицын А.С., Степашин С.В., Шульц В.Л. Экономика и организация безопасности хозяйствующих субъектов: Учебник. СПб.: Питер, 2004. 281 с.

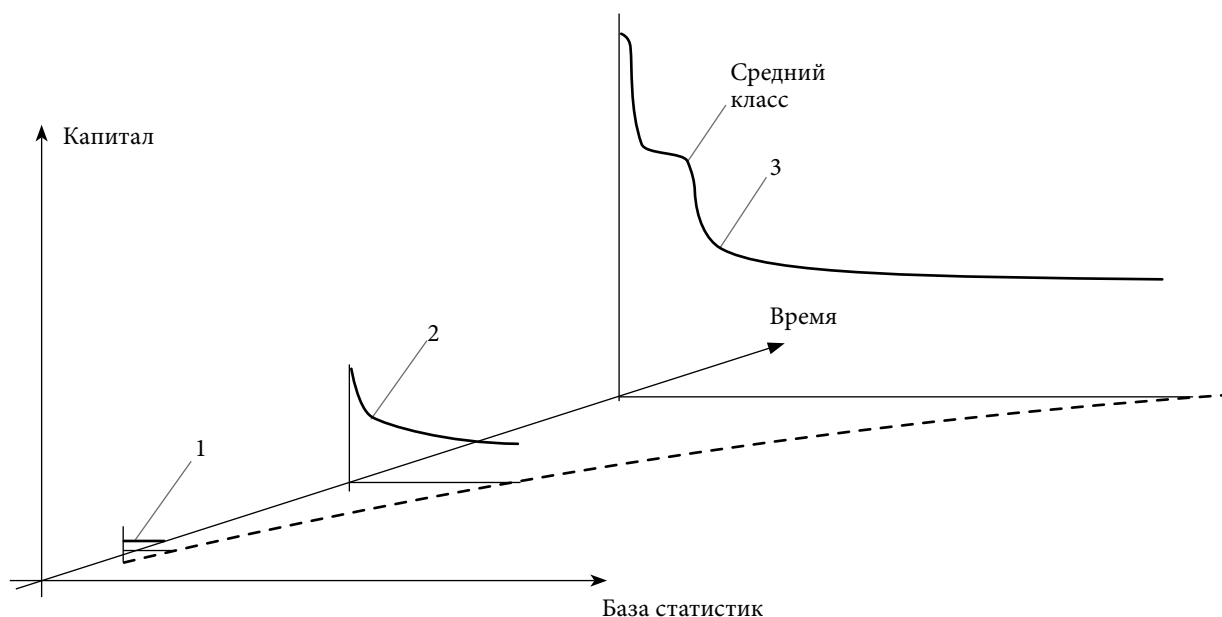


Рис. 1. Ретроспектива концентрации капитала во времени

Figure 1. Retrospective of capital concentration in time

производители и покупают потребители соответственно; $n\Delta t$ — размер учетного интервала времени t , например месяц; Δt — элементарный учетный интервал времени t , например сутки; I — количество конечных потребителей товара на рынке; j — страна как потребитель товаров; J — количество стран — участниц рынка; z — некоторый производитель товаров; Z — количество производителей товаров; m — название некоторого товара, выставляемого на этот рынок; M — количество товаров, выставляемых производителями на рынок; $P/n\Delta t$ — публикуемая еженедельно календарная динамика участника рынка, которая более обще может быть представлена его эквивалентом $P/ПЦ$; ПЦ — производственный цикл участника, т. е. учетный интервал его производственного времени. Термин ПЦ охватывает такие характеристики производственных процессов, как «производительность за смену», «время на изготовление единицы продукции» или другие, более сложные, которые отражают отраслевую особенность предприятия. Пояснения к табл. 1. Рынки количественно характеризуются нами так. *Элементарный*: производитель — единственный, потребитель — единственный, наименование товара —

единственное. *Простой*: производитель — единственный, потребителей — $i, i \in [2, I]$; наименование товара — единственное; примечание: если I равно числу всех потребителей, то рынок монополичный. *Международный монополичный*: производитель — единственный, потребителей — $i, i \in [2, I]$, I — коли-

Таблица 1. Математические модели товарного рынка
Table 1. Commodity market math models

Масштаб	Модель
Элементарный	$P_{\text{произв}}/n\Delta t = P_{\text{потр}}/n\Delta t$
Простой	$P_{\text{произв}}/n\Delta t = (1/I) \sum_{i=2}^I P_{\text{потр},i}/(n\Delta t)_i$
Международный монополичный	$P_{\text{произв}}/n\Delta t = (1/I) (1/J) \sum_{j=2}^J \sum_{i=2}^I P_{\text{потр},i}/(n\Delta t)_i$
Сложный	$\sum_{z=2}^Z P_{\text{произв},z}/(n\Delta t)_z = (1/I) \sum_{i=2}^I P_{\text{потр},i}/(n\Delta t)_i$
Реальный	$\sum_{m=2}^M \sum_{z=2}^Z P_{\text{произв},z}/(n\Delta t)_z = (1/I) \sum_{i=2}^I P_{\text{потр},i}/(n\Delta t)_i$

чество всех потребителей в j -й стране; $j \in [2, J]$; J — количество стран в этом рынке, наименование товара — единственное. *Сложный*: производителей — z , $z \in [2, Z]$, потребителей — i , $i \in [2, I]$, наименование товара — единственное. *Реальный*: производителей — z , $z \in [2, Z]$, потребителей — i , $i \in [2, I]$, наименований товара — m , $m \in [2, M]$.

Наши утверждения в последующем материале такие. 1) Торговля на товарном рынке как функция любой государственной экономической инфраструктуры или как элемент цепочки создания стоимости [12] является законным посредником между производителями и конечными потребителями; причем на элементарных и простых рынках эту функцию исполняет производитель, а на рынках большего масштаба — торговые предприятия. 2) Поскольку динамика посредников (торговли) отражает не только их экономические интересы, но и интересы конечных потребителей, то независимо от масштаба рынка конечные потребители определяют, прежде всего, динамику производителей и, во-вторых, конкуренцию на рынке и риски. 3) Рынок любого масштаба есть сумма простых. Основанием для такого утверждения является тот факт, что каждый производитель выводит на рынок как минимум одно наименование товара и торговля способна обслуживать конечных потребителей товара последовательно по одному, но не одновременно нескольких. Разные товары имеют разную ценность, важность для конечных потребителей, поэтому работа торговли может быть описана функцией обслуживания очередей, математический аппарат которых хорошо разработан в теории массового обслуживания [13].

Математическая модель (1) формализует успешный рынок разного масштаба, связывая экономические интересы независимых производителей (произв) и независимых потребителей (потр):

$$P_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} = V(t_n)P_{\text{потр}}/ПЦ_{\text{потр}}, \quad (1)$$

где символ волатильности $V(t_n)$ обозначает потребление товара в n -й момент времени t_n :

$$V(t_n) = A_0 e^{gt_n} + [q_1 \sin v_1(t_n) + q_2 \sin v_2(t_n) + q_3 \sin v_3(t_n)], \quad (2)$$

где $A_0 e^{gt_n}$ — значение тренда волатильности потребления (современная аксиома, которая не следует за изменением численности населения); A_0 — инвестиционные и потребительские расходы; g — темп роста независимых инвестиций; $[q_1 \sin v_1(t) + q_2 \sin v_2(t) + q_3 \sin v_3(t)]$ — циклическое снижение тренда волатильности; $v_1(t)$ — ускоритель цикла Китчина (3—4 года), $v_2(t)$ — ускоритель цикла Жюгляра (7—11 лет), $v_3(t)$ — ускоритель цикла Кондратьева (40—50 лет); $v \in [0; 2]$; q_1 — отклонение волатильности от тренда в цикле Китчина; q_2 — такое же отклонение в цикле Жюгляра; q_3 — такое же отклонение в цикле Кондратьева; $q_2/q_1 = 2$ [14]. Отметим одну причину, влияющую на конкуренцию на любом рынке: разность между доходом и потреблением у большей части населения мала, а у очень малой части населения очень велика [15] (см. рис. 1).

Модель (1) позволяет в общем виде определить риски участников. Так, производители имеют риск спада при $P_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} < V(t_n)P_{\text{потр}}/ПЦ_{\text{потр}}$, потребители — при $P_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} > V(t_n)P_{\text{потр}}/ПЦ_{\text{потр}}$. Ввиду существования потребности в различных товарах у конечных пользователей, что отражает ненулевой наклон тренда $A_0 e^{gt_n}$ потребления, и обязательности совершенствования производственных процессов участников из-за конкуренции модель (1) с учетом рис. 2 представляет механизм поддержания риска и производителей, и потребителей. Зависимость рисков от множества параметров модели (1), включая случайные, предопределила использование разных точек зрения для их (рисков) количественного определения.

Попутно отметим, что нерешенной проблемой теории управления является определение размера учетного интервала $n\Delta t$ (в терминах табл. 1), по истечении которого оценка спада или кризиса будет состоятельной, т. е. сходящейся к точной. В настоящей работе мы получили эмпирическое значение этой оценки (на основе наблюдений) [16].

Темой данной статьи является решение задачи количественного определения рисков, обусловленных механизмом их поддержания из-за конкуренции между производителями и конкуренции между торговыми предприятиями на товарном рынке. Для ее решения мы провели системный анализ связей на товарных рынках.

2. Результаты

В ходе тематического исследования мы просмотрели много публикаций, в которых рассматривалась конкуренция между участниками рынка, обогатили наш опыт в этой области, но не нашли решения нашей задачи. Ретроспектива показала, что ранняя теория фирмы [17] использует только три сервисных модуля — производство, финансы, инвестиции — для описания деятельности предприятия. Эти модули были важны для локальных решений относительно конкуренции. Другой пример из [18] и последующих исследований дал руководству предприятий хорошие управленческие решения для простого рынка, но, по нашему мнению, эти решения затруднительно применить для более сложных рынков, поскольку в них (решениях) не разделены деятельности производителей и потребителей. Кроме того, в эти решения не введены показатели для измерения динамики деятельности и соответствующие оценки, что является также следствием отсутствия формализации деятельности предприятия.

Предложенная предшественниками широко распространенная интерпретация «совершенной конкуренции», определяющей риски любого предприятия, имеет следующие особенности [17] (в порядке убывания важности): высокая фиксированная цена; высокие барьеры для ухода из сегмента рынка; высокие затраты на хранение; низкая стоимость диверсификации; медленный рост рынка; большие фирмы; небольшие различия в продуктах; соперники, влияющие на участника. Используя эти особенности, управленцы получили качественную модель конкуренции между участниками рынка.

Найдя исходную причину появления рассматриваемой задачи и используя математическую модель предприятия, предложенную в [3], стало возможным определять уникальную динамику деятельности предприятия за любой выбранный промежуток времени и отказаться от таких оценок его деятельности, как «средняя», «среднеквадратическая» и других; эта модель не имеет отраслевой специфичности. Таким образом, отказавшись от характеристик предприятия по [17, 18] (размер инвестиций, капитала и труда по Коббу — Дугласу, стоимость кредитов, соотношение между стоимостью кредита и ценой акций и других), определяющих его положение на рынке, мы смогли решить нашу задачу.

Масштаб рынка по табл. 1 в транспортной, промышленной, строительной и других инфраструктурах определяется количеством участников. Динамика производителя или потребителя представлена соотношением $P/ПЦ$, где P обозначает количество товара, которое, например, производитель выводит на рынок по окончании своего $ПЦ$. Рынок является успешным при $P_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}} = P_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}}$, в противном случае — неуспешным. Рисунок 2 иллюстрирует разного вида динамики некоторого производителя и такие же параметры некоторого потребителя на неуспешном сложном рынке [3].

Основываясь на публикуемой динамике всех участников рынка, мы находим среднюю динамику $P_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$ производителей и среднюю динамику $P_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}}$ потребителей.

Следовательно, при использовании выражения (1) для фиксированного момента времени t_n выражение

$$P_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}} = V_n P_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}} \quad (3)$$

представляет собой математическую модель успешного в среднем рынка.

Используя эффективную динамику участников (см. рис. 2), мы построили векторные модели конкуренции на товарном рынке (рис. 3).

Входные переменные в модели «Производители» представляют собой совокупность векторов их динамик (показаны линиями), а выходная переменная — конкуренция между ними — представлена двунаправленным наклонным вектором. Аналогично, входные переменные в модели «Потребители, включая торговлю» представлены совокупностью векторов динамики потребителей (линии), а выходная переменная — конкуренция между ними — представлена двунаправленным горизонтальным вектором. Очевидно, конкуренция между участниками тем выше, чем меньше динамика одного отличается от динамики другого.

Характеризуя рассматриваемый рынок средней динамикой $P_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$ множества производителей и средней динамикой $P_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}}$ множества потребителей, мы предполагаем, что распределение их динамик подчиняется нормальному закону (см. рис. 3). Используя этот рисунок, дадим количественное наполнение термина «риск». Так, $\text{risk} = 0$ в деятельности тех производителей, у которых

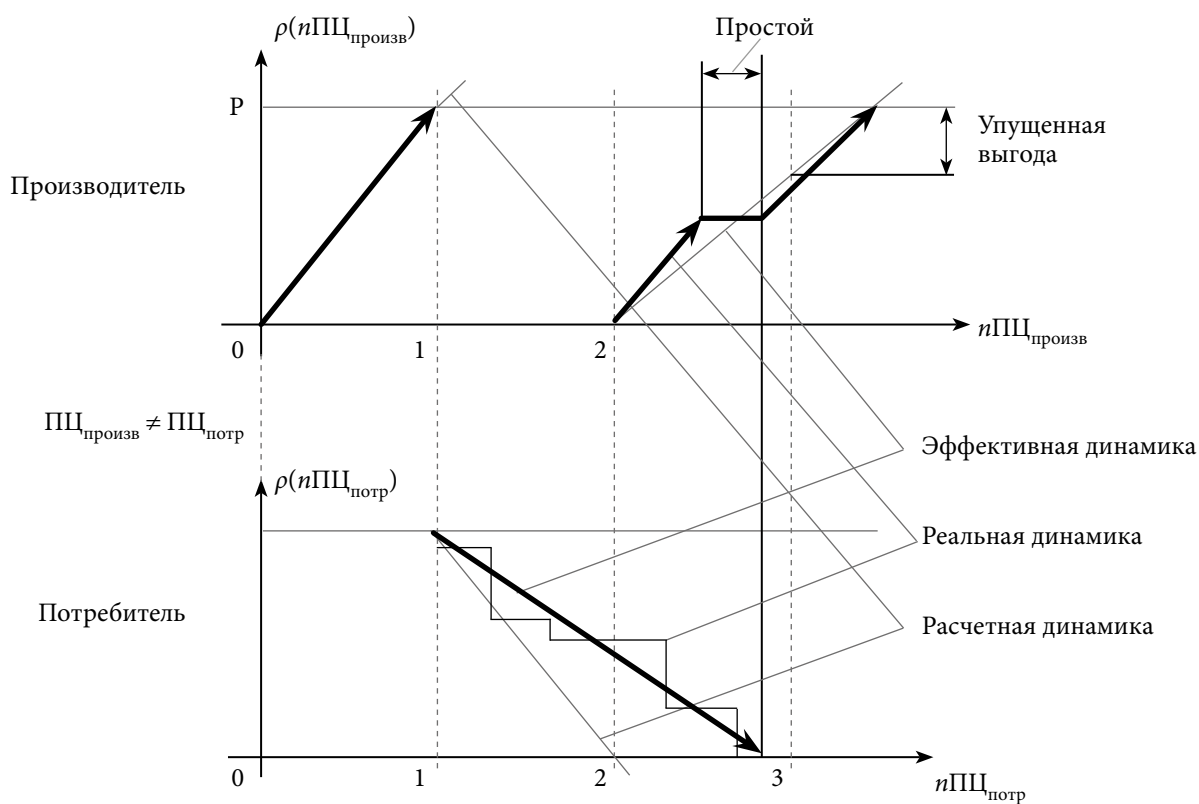


Рис. 2. Иллюстрация динамик деятельности некоторого производителя и некоторого потребителя на неуспешном сложном рынке

Figure 2. Illustration of some manufacturer's activity and some consumer's activity dynamic on unsuccessful complex market

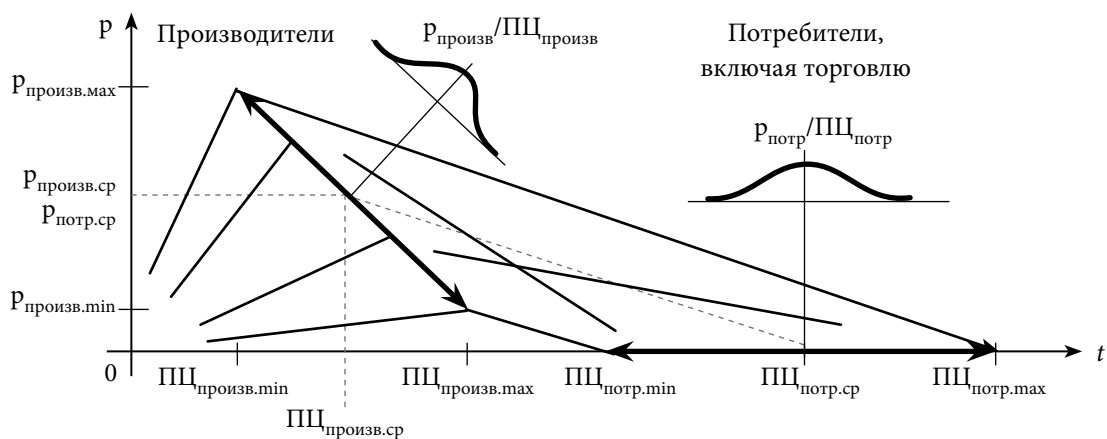


Рис. 3. Векторные модели конкуренции между «Производителями» и между «Потребителями...» на товарном рынке некоторого масштаба; символ t обозначает календарное или системное время

Figure 3. Vector rivalry models between "Manufacturers" and between "Consumers..." on some scale commodity market; symbol t designates calendar time or system one

$R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} > R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$, и $\text{risk} > 0$ у тех, которые имеют $R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} < R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$. Аналогичное утверждение относится и к «Потребителям, включая торговлю». Шкала измерения риска, очевидно, простирается от $R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$ до $R_{\text{произв.мин}}/ПЦ_{\text{произв.макс}}$.

Нетрудно видеть, предлагаемое количественное определение риска охватывает словесное. Кроме этого, ниже показано, что конкуренция впервые появляется на простом товарном рынке.

Многосторонние отношения на рынке между участниками отражают их цель: снизить риски в своей деятельности путем увеличения собственной динамики и уменьшения динамики конкурентов за счет ведения своей деятельности более эффективными методами, чем методы конкурентов. Например, низкодинамичные ($R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} < R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$) организуют свою деятельность методом аналогий, копируя организацию деятельности высокодинамичных ($R_{\text{произв.макс}}/ПЦ_{\text{произв.мин}} < R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$). В этом случае вектор конкуренции имеет направление от низкодинамичных участников к высокодинамичным.

В свою очередь, последние улучшают свои внутренние процессы, например, в соответствии с Lean Manufacturing [4], повышая свою динамику точечным (дисконтным), волнообразным (распродажа) или иными способами. В этом случае вектор конкуренции направлен в сторону низкодинамичных, а его модуль количественно характеризует величину конкуренции на этом рынке.

3. Обсуждение

В общем случае потребление является случайным линейным процессом. Рисунок 4 иллюстрирует неуспешные товарные рынки в терминах и последовательности табл. 1.

Следуя им, видно, *элементарный* рынок является исходным случаем *монопольного* при $i = 1$. Дадим некоторые комментарии. Конкуренция по [5] характерна для реального рынка со многими производителями товаров и потребителями, и закон плотности распределения их динамики считается нормальным (см. рис. 3). Наличие олигополии и дуополии на рынке соответствует равномерному закону плотности распределения динамик участников. Одним из примеров монополии является простой рынок, где

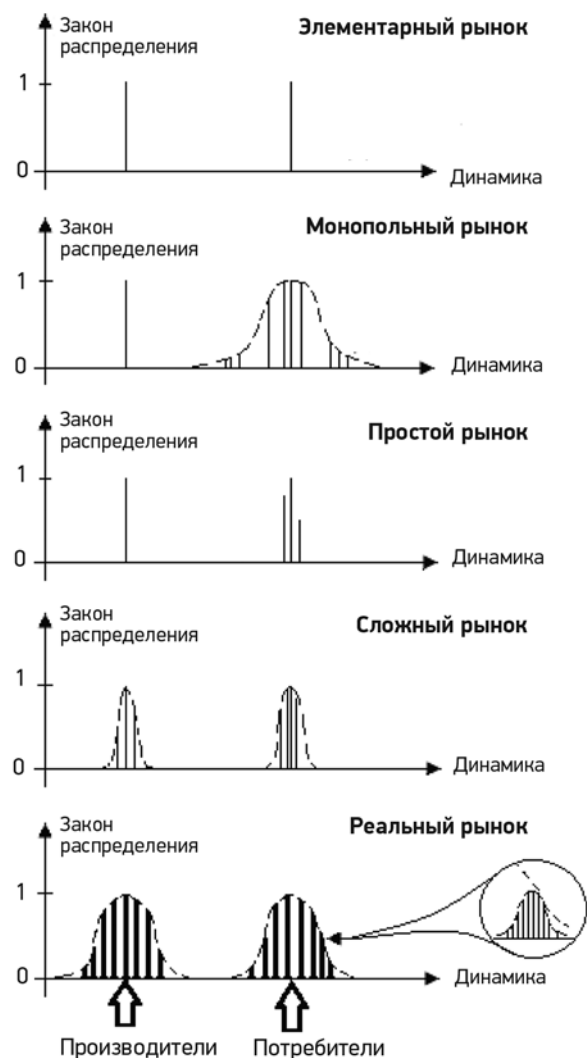


Рис. 4. Иллюстрация неуспешных рынков с точки зрения плотности распределения динамик участников (в терминах и последовательности табл. 1)

Figure 4. Illustration of unsuccessful markets from participants' dynamic distributions point of view (in terms and consequences of Spreadsheet 1)

δ -функция описывает плотность распределения динамик производителя, а также одноименную характеристику потребителей.

Прежде чем применять найденные выше количественные соотношения в механизме поддержания рисков, проведем качественный анализ рыночных ситуаций и выскажем некоторые суждения,

используя рис. 3. Предположим, количество производителей на рынке велико, их число постоянно и плотность распределения их динамик нормальная, ему соответствует определенная длина модуля вектора конкуренции. Предположим далее, производители, имеющие динамику $R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} > R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$, позже увеличивают ее, снизив тем самым риск в своей деятельности. Производители с динамикой $R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} > R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$ позже уменьшили ее, увеличив свои риски. Такая ситуация уменьшит модуль вектора конкуренции между ними, приблизив нормальное распределение к равномерному. Если описанное изменение динамик «наберет обороты», то это приведет к минимизации модуля вектора конкуренции и в пределе — к монополии.

Аналогичные рассуждения справедливы только для низкодинамичных $R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} < R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$ производителей. Если деятельность предприятия не обеспечивает ему долгосрочный успех или если изменение условий на рынке приводит к росту риска приобретения состояния спада, кризиса, то его управленцы могут применить известные [19] средства предотвращения таких состояний.

Далее. Неравенство $R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}} > R_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}}$ описывает ситуацию роста риска производителей, в которой «производители быстро выводят товары на рынок, а потребители медленно продают все эти товары и медленно переводят деньги производителям». Этот случай характеризует большой наклон динамик производителей, высокую конкуренцию между ними. В то же время конкуренция между «Потребителями, включая торговлю» низка и велики их риски, что согласуется с нашими утверждениями. Особенность этой ситуации в том, что анализ конкуренции на рынке любого масштаба должен учитывать географическое положение участников рынка, в противном случае мы имеем простую статистику конкуренции. Это замечание основано на возможности представления нормального закона плотности распределения динамик участников суммой отдельно взвешенных нормальных законов по географически рассредоточенным сегментам рынка. Если на одном или нескольких таких сегментах существует высокая конкуренция, то нормальный закон должен быть заменен на адекватный.

В обратной ситуации, характеризующей неравенством $R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}} < R_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}}$, «производители медленно поставляют товары на рынок, но потребители продают все полученные товары быстро и тоже быстро переводят деньги производителям». Здесь динамика потребителей имеет большой наклон, конкуренция между ними высокая, они имеют большие риски; учет географического положения участников рынка или его сегментов также необходим.

Теперь дадим пояснения к иллюстрации плотностей распределения динамик производства и потребления товаров на неуспешных рынках (см. рис. 4). Круглая поясняющая выноска в секторе «Потребители» «Реального рынка» относится к i -й полной группе (сегменту) потребляемых товаров некоторой размерности. Положим, внутри этого сегмента плотность распределения динамик потребления $d_i = R_{\text{потр.}i}/ПЦ_{\text{потр.}i}$ подчиняется смещенному нормальному закону

$$f_i(d_i) = (1/\sigma_i\sqrt{2\pi})\exp[-(d_i - d_{i,\text{ср}})^2/2\sigma_i^2].$$

Круглая выноска на рис. 4, с другой стороны, иллюстрирует только i -й сегмент реального рынка с динамиками d_i . Поэтому плотность распределения и d_i и d_{Mi} в его остальных $(M - 1)$ сегментах тоже «модулируется», предположим, смещенным нормальным законом распределения, что заставляет ввести двойную нумерацию динамик — по M (внутри рынка) и по i (внутри сегмента) — и приводит к выражению

$$f_{Mi}(d_{Mi}) = (1/\sigma_{Mi}\sqrt{2\pi})\exp[-(d_{Mi} - d_{M,\text{ср}})^2/2\sigma_{Mi}^2].$$

Основываясь на проведенном системном анализе конкуренции, было найдено еще одно ограничение: количество участников успешного рынка должно быть определенным и таким, чтобы динамика низкодинамичного обеспечивала бы его развитие, улучшение его производственных процессов, расширение его деятельности, т.е. снижение рисков в деятельности. Назовем это ограничение улучшением баланса предложения и спроса на рынке.

Теперь выразим приведенные выше качественные суждения в количественной форме. Скаляр $Rivalries_{\text{произв}}$ количественно характеризует модуль

вектора конкуренции между, например, производителями:

$$Rivalries_{\text{произв}} = 1/|Rivalries_{\text{произв}}|, \quad (4)$$

где

$$|Rivalries_{\text{произв}}| = (P_{\text{произв.мах}} - P_{\text{произв.мин}}) / \sin[\arctg(P_{\text{произв.мах}} - P_{\text{произв.мин}}) / (\Pi\Pi_{\text{произв.мах}} - \Pi\Pi_{\text{произв.мин}})]]. \quad (5)$$

Подставляя выражение (5) в выражение (4), находим величину скаляра:

$$Rivalries_{\text{произв}} = \sin[\arctg(P_{\text{произв.мах}} - P_{\text{произв.мин}}) / (\Pi\Pi_{\text{произв.мах}} - \Pi\Pi_{\text{произв.мин}})] / (P_{\text{произв.мах}} - P_{\text{произв.мин}}), \quad (6)$$

где

$$\sin[\arctg(P_{\text{произв.мах}} - P_{\text{произв.мин}}) / (\Pi\Pi_{\text{произв.мах}} - \Pi\Pi_{\text{произв.мин}})] \in [-1; 1].$$

Выражение (6) показывает, что ситуация роста $Rivalries_{\text{произв}}$ отражает тенденцию монополизации рынка производителями, и подтверждает качественные суждения о росте конкуренции.

Не только конкуренция (см. рис. 5) изменяет динамику участников во времени, но также краткосрочные изменения в предпочтениях конечных потребителей. Например, потребление продовольствия «вне дома» возрастает летом из-за туризма, пригородных поездок, садоводства и т. п. Это требует от производителей соответствующего изменения своей динамики за счет, например, применения высокопроизводительного оборудования, что изменяет конкуренцию как между производителями, так и между торговыми предприятиями.

В дополнение к расчетной, реальной и эффективной динамикам участников на рис. 2 показана ситуация начала спада в неуспешном рынке. Момент появления риска кризиса, т. е. момент появления «простоя» и «упущенной выгоды», в деятельности производителя на таком рынке определяет найденное нами фундаментальное соотношение:

$$\Pi\Pi_{\text{потр.ср}} \approx 1,5 \Pi\Pi_{\text{произв.ср}} \text{ при } P_{\text{потр.ср}} = P_{\text{произв.ср}}, \quad (7)$$

или более полно

$$P_{\text{произв}} / \Pi\Pi_{\text{произв}} > 1,5 P_{\text{потр}} / \Pi\Pi_{\text{потр}} \text{ при } P_{\text{произв}} > P_{\text{потр}}, \quad (8)$$

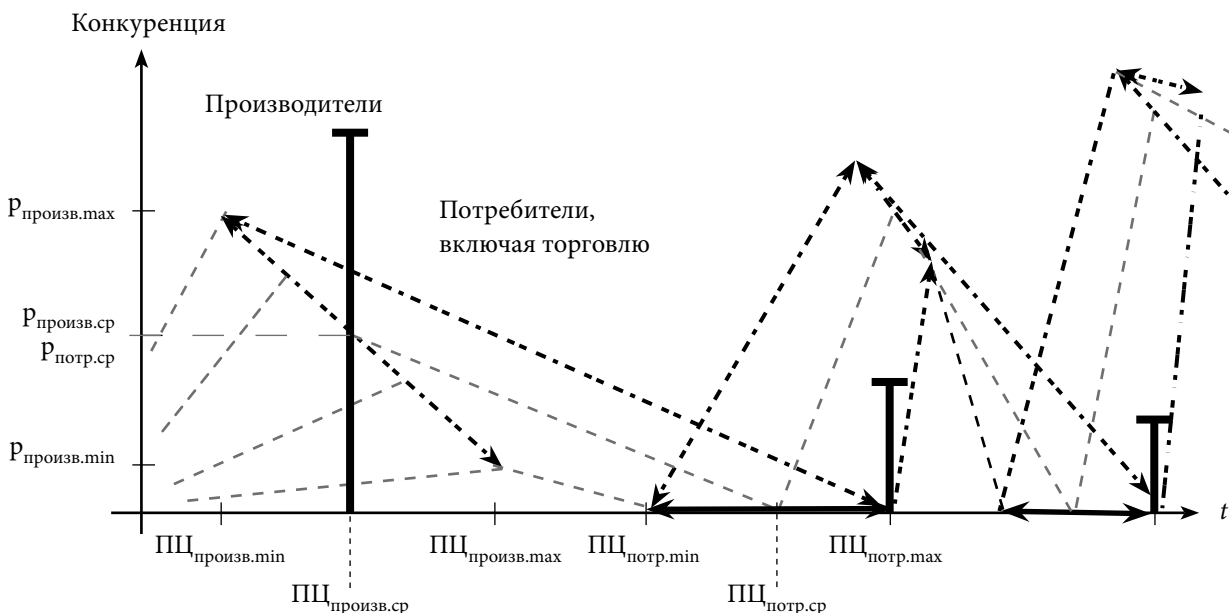


Рис. 5. Векторная модель реального рынка. Модули $|Rivalries_{\text{произв}}|$ конкуренции показаны вертикальными непрерывными линиями

Figure 5. Real market vector model. Vertical continuous lines represent modules $|Rivalries_{\text{произв}}|$

или с учетом волатильности $V(t)$ потребления

$$R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} > 1,5 V R_{\text{потр}}/ПЦ_{\text{потр}} \text{ при } R_{\text{произв}} > R_{\text{потр}}. \quad (9)$$

В то же время выражение (9), справедливое для рынков других масштабов, количественно характеризует стадию жизненного цикла рынка так: если динамики $R_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}}$ и $R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$ имеют тенденцию к увеличению, этот рынок растет; если динамики $R_{\text{потр.ср}}/ПЦ_{\text{потр.ср}}$ и $R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}}$ имеют тенденцию к уменьшению, то насыщается.

Наконец, количественно охарактеризуем среднюю интенсивность конкуренции на рынке в виде противодействия среднего участника рынка деятельности другого [8] такими скалярами: высокая интенсивность при

$$R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}} - R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} \gg 0, \quad (10)$$

низкая интенсивность при

$$R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв.ср}} - R_{\text{произв}}/ПЦ_{\text{произв}} \geq 0. \quad (11)$$

В общем случае интенсивность конкуренции между двумя участниками определена соотношением между размером затрат на противодействие и его динамикой, что эквивалентно определению этого параметра по доходности рынка для участника [20]. Выражаясь обыденным языком, затраты на противодействие зависят от возможностей участника (см. рис. 5).

Представленные выше суждения и количественные определения конкуренции, характеризующие механизм поддержания и эволюции рисков предприятия, являются существенными, повторяемыми, устойчивыми и применимыми на товарном рынке любого масштаба.

Добавим, особенностью векторной модели конкуренции на рис. 3 является возможность отслеживания динамик как производителей, так и потребителей в реальном масштабе времени на основе ежедневных отчетов о динамике участников на рынках NASDAQ, Московской бирже и др.

Расчетный пример. Возьмем пример конкуренции на элементарном товарном рынке из сельского хозяйства. Предположим, у производителя товара «Козье молоко» есть три источника на этом рынке;

срок годности продукта 3 дня. Источники молока имеют разную динамику (см. табл. 2); если продолжительность $ПЦ_{\text{произв}} = 1$ день, то их средняя динамика составляет $R_{\text{произв.ср}}/ПЦ_{\text{произв}} = 3,2$ л/день. Такова динамика производителя на рынке.

Производитель также является потребителем молока в этом примере; его семья потребляет 2,5 литра в день (2,5 л/день). Сосед производителя («через забор») — еще один потребитель молока; его семья потребляет 0,7 л/день. Согласно выражению (1), ежедневное взаимодействие на этом рынке количественно характеризует его как успешное, что подтверждает равенство динамик производителей и потребителей: $3,2$ л/день = $2,5$ л/день + $0,7$ л/день.

Через некоторое время после начала деятельности рынка появился новый потребитель товара, географически удаленный от производителя («полчаса езды»); динамика потребления молока в его семье составляет примерно 1 л/день. Ситуация с ожидаемым потреблением количественно характеризуется средней динамикой $R_{\text{произв.ср}} = 4,2$ л/день и характеризует появление конкуренции между потребителями, интенсивность которой:

- для потребителя-производителя 1,7 (4,2 л/день — 2,5 л/день), т. е. малая;
- для соседа-потребителя 3,5 (4,2 л/день — 0,7 л/день), т. е. высокая;
- для нового потребителя 3,2 (4,2 л/день — 1 л/день), т. е. средняя.

Таблица 2. Динамика источников молока производителя

Table 2. Manufacturer's milk source dynamic

Источник товара	Динамика	Средняя динамика
Источник 1	530 л/204 дня	2,598 л/день
Источник 2	1104 л/258 дней	4,279 л/день
Источник 3	349 л/123 дня	2,837 л/день
Усредненный источник	661 л/195 дней	3,2 л/день

Стремясь сохранить этот рынок, «плененный» сложившейся ситуацией производитель вынужден был искать компромисс для сохранения рынка. Найденный компромисс: производитель потребляет

1,6 л/день и 1,3 л/день — другие, что изменило интенсивность конкуренции до значений:

- для потребителя-производителя 2,6 (4,2 л/день — 1,6 л/день), т. е. средняя;
- для соседа-потребителя 2,9 (4,2 л/день — 1,3 л/день), т. е. средняя;
- для нового потребителя 2,9 (4,2 л/день — 1,3 л/день), т. е. средняя.

С учетом срока годности товара (3 дня) найденные значения потребления могли быть изменены.

Компромисс был найден по инициативе производителя для удовлетворения его экономических интересов за счет снижения интенсивности конкуренции на этом рынке. Отметим, что рынки большего масштаба требуют больших средств для завоевания потребителей.

Заключение

В статье в рамках проведенного системного анализа конкуренции на товарных рынках решена задача количественного описания механизма поддержания риска в деятельности предприятия; разработанный метод решения этой задачи требует знания динамик участников рынка; при этом рынок считается линейной системой с насыщением; метод использует математическую модель предприятия, учитывающую известные циклы спада в потреблении и положенную в основу математических моделей рынков разного масштаба; разработанная векторная модель рынка упростила понимание количественного определения характеристик конкуренции и рисков его участников; найдено фундаментальное количественное выражение момента появления «простоя» и «упущенной выгоды» участников; дан пример расчета конкуренции на простом рынке. Полученные легко воспринимаемые результаты количественно наполняют доминирующие и широко известные словесные интерпретации этих характеристик для товарных рынков; представленные в статье результаты уменьшают неопределенность в поведении предприятия — домашнего хозяйства, предпринимательского, иностранного, государственного — на товарных рынках разного масштаба.

Литература [References]

1. Кротов М.И., Мунтиян В.И., Слуцкий Л.Э. Антикризисные меры сквозь призму национальной безопасности России // Проблемы современной экономики. 2015. № 4 (56). С. 23—34. [Krotov M.I., Muntiyani V.I., Sluczkij L.E'. Anti-crisis Measures Through the Prism of Russia's National Security (Russia, Moscow) // Problems of Modern Economics. 2015. № 4 (56). С. 23—34 (Russia).]
2. Федорова Л.А. Экономическая безопасность как показатель уровня устойчивости развития наукоемкого производства. Экономика, статистика и информатика // Вестник УМО. 2010. № 4. С. 58—61. [Fedorova L.A. Economic safety this is indicator of level steadiness high technology manufactures. Economics, statistics and informatics // Bulletin UMO. 2010. № 4. P. 58—61 (Russia).]
3. Matveykin V.G., Dmitrievsky B.S., Mednikov V.I. Enterprise safe management. Quantitative modeling aspects // International Journal of mathematical models and methods in applied sciences // NAUN. 2017, Vol. 11. P. 117—123.
4. Чернова В.А., Агеев И.Т. Концепция бережливого производства: неуклонное сокращение потерь // Молодой ученый. 2016. № 26 (130). С. 407—410. Прочитано 29.07.2020. [Chernova V.A., Ageev I.T. Lean production concept: steady reduction of losses // Young Scientist. 2016. № 26 (130). P. 407—410 (Russia).] Доступно: <https://moluch.ru/archive/130/36093/>
5. Портер М.Е. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 454 с. Прочитано 29.07.2020. [Porter M.E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. — 1998. Free Press. New York, London, Toronto, Sydney, Singapore] Доступно: <https://online.kz/wp-content/uploads/2012/12/Майкл-Портер---Конкурентная-стратегия.-190-стр.pdf>
6. Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication. A Whitepaper by Dr. Michael Grieves. Прочитано 29.07.2020. Доступно: https://www.researchgate.net/publication/275211047_Digital_Twin_Manufacturing_Excellence_through_Virtual_Factory_Replication
7. Эшби У.Р. Введение в кибернетику / Пер. с англ. URSS. 2017. 430 с. [Ashby W.R. An Introduction to Cybernetics (1956) Chapman & Hall, London.]
8. Уильямсон О.И. Поведенческие предпосылки современного экономического анализа // THESIS — 1993.

- T. 3. С. 39—49. Процитировано 29.07.2020. [Oliver E. Williamson. The Economic Institutions of Capitalism. Firms. Markets. Relational Contracting. N. Y.: The Free Press, 1985. P. 44—52]. Доступно: https://igiti.hse.ru/data/001/314/1234/3_1_3Willi.pdf
9. Piketty T. Capital in the twenty-first century. Translate by A. Goldhammer. Publisher: Harvard University Press. April 2014. 816 p. Процитировано 29.07.2020. Доступно: <https://coolib.com/b/331388/read>
10. Медников В.И., Юрков Н.К. Параметры экономической безопасности в товарном рынке: Материалы международного симпозиума «Надежность и качество 2015» / Под ред. Н.К. Юркова. В 2 т. Т. 1. Пенза: Изд. ПГУ. 2015. С. 75—79. [Mednikov V.I., Yurkov N.K. Parameters of economic security in the commodity market: Materials of the international symposium "Reliability and Quality 2015" / Pod red. N.K. Yurkova. V 2 t. T. 1. Penza: Izd. PGU, 2015. P. 75—79 (Russia).]
11. Vladimir I. Mednikov, Stepan V. Mednikov. Modeling Systems' Interactions Type "Stochastic-Determined" // International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. NAUN. 2019. Vol. 13. P. 64—69.
12. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T. The governance of global value chains. DOI: 10.1080/09692290500049805 // Review of International Political Economy 12:1 February 2005. P. 78—104 (Свободный перевод на русский). Процитировано 29.07.2020 Доступно: <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
13. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. М.: Наука, 2007. 400 с. [Gnedenko B.V., Kovalenko I.N. Introduction to the theory of mass service. M.: Science, 2007. 400 p. (Russia).]
14. Прогноз и моделирование кризисов и мировой динамики / Отв. ред. Акаев А.А., Коротаев А.В., Малинецкий Г.Г. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. 352 с. [Forecasting and Modelling Crises and Global Dynamics / Отв. ed. Akaev A.A., Korotaev A.V., Malinetsky G.G. M.: Bookhouse LIBROCOM, 2014. 352 p. (Russia).]
15. Changes in U.S. Family Finances from 2010 to 2017: Evidence from the survey of consumer Finances // Процитировано 29.07.2020. URL: <https://www.federalreserve.gov/econres/scfindex.htm>
16. Медников В.И. Модель антикризисного управления экономикой предприятия: Материалы международной НПК «Актуальные проблемы преодоления кризиса. Национальные и региональные приоритеты»: Коллективная монография / Под. ред. Н.Ф. Газизуллина, В.В. Ложко СПб.: Изд. НПК «РОСТ», Апрель 2010. С. 455—460. [Mednikov V.I. Model of crisis management by economy of the enterprise: Materials of the international NPK "Current problems of overcoming crisis. National and regional priorities": The collective monograph / Entrance of an edition of N.F. Gazizullin, V.V. Lozhko. SPb. Prod. NPK "ROST", April 2010. P. 455—460 (Russia).]
17. Paul van Loon. Dynamic Model of the firm. DOI: 10.1007/978-3-642-46482-9 // Dynamic Theory of the Firm: Production, Finance and investment: Lecture notes in Economics and mathematical systems. Vol. 218. Berlin: Heidelberg; New York; Tokyo, Springer-Verlag; 1983. Процитировано 29.07.2020.
18. Юдин Д.Б., Юдин А.Д. Экстремальные модели в экономике: Монография. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2015. 312 с. [Yudin, D.B., Yudin A.D. Extreme models in economics: Monograph. M.: Bookhouse LIBROCOM, 2015. 312 p. (Russia).]
19. Орехов С.А. Статистические аспекты исследования диверсификации корпораций: Монография. М.: ИНИОН-РАН, 2007. 188 с. [Orekhov S.A. Statistical aspects of corporate diversification research: Monograph. M.: INION-RAS, 2007. 188 p. (Russia).]
20. Селевич Т.С. Методы оценки интенсивности конкуренции. Процитировано 29.07.2020. [Selevich T.S. Methods of assessing the intensity of competition. Quoted by 29.07.2020]. Доступно: <https://studylib.ru/doc/2454635/metody-ocenki-intensivnosti-konkurencii-selevich>

Сведения об авторах

Медников Борис Владимирович: менеджер по развитию Photoreal, Inc.

Количество публикаций: 13

Область научных интересов: клиентоориентированное развитие бизнеса, автоматизация бизнеса, способы извлечения прибыли из фондового рынка во время финансового кризиса, адаптация малого бизнеса к кризисной ситуации

Контактная информация:

Адрес: 52 Court street, Brooklyn Heights, Brooklyn, N.Y., 11201, USA

E-mail: borismednikov@gmail.com

Медников Владимир Иванович: кандидат технических наук, специалист IBK Construction Group

Количество публикаций: более 30, в т. ч. 1 коллективная монография

Область научных интересов: теория защиты объектов, математическое моделирование деятельности предприятия, межсистемных взаимодействий вида «стохастическая-детерминированная», конкуренции на рынках

Контактная информация:

Адрес: 617 Johnson ave., Brooklyn, N.Y., 11237, USA

E-mail: vladimmednikov@mail.ru

Медников Степан Владимирович: ведущий специалист по работе с дилерами; пензенский филиал АО «ЭР — Телеком Холдинг»

Количество публикаций: 13

Область научных интересов: информационные технологии в экономике

Контактная информация:

Адрес: 440000, г. Пенза, ул. Революционная, д. 71

E-mail: smednikov@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 02.05.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 30.10.2020

The paper was submitted: 02.05.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 30.10.2020

УДК 37.032.5

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-94-110>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Современные подходы к преподаванию рискологии в вузе

Гамукин В.В.,

Тюменский государственный
университет,
625003, Россия, г. Тюмень,
ул. Володарского, д. 6

Аннотация

Цель. Раскрытие особенностей организации современного обучения студентов вузов рискологическому восприятию действительности для формирования базовых компетенций для будущей профессиональной деятельности.

Методы. В рамках проведенного исследования использованы метод систематизации, метод структурного анализа и метод балловых оценок риска.

Результаты. Определены особенности обучения рискологии при построении индивидуального образовательного маршрута, при котором используется возможность самостоятельного выбора студентами дисциплин для реализации собственных интересов в различных областях знаний. Сформулированы способы получения у обучающихся навыка идентификации рисков. Определено, что использование интуитивного метода формализации рисков является наиболее доступным и оперативным способом помнить о возможности появления рисков. Обоснована необходимость выработки устойчивой привычки оценивать риски в перспективе и фактически. Этот навык успешно формируется при использовании балловой оценки уровня рисков. Обоснована необходимость выработки внутренней шкалы оценки у каждого студента, что полезно для принятия решений. Предложен способ усвоения навыков анализа рисков в динамике. Это позволяет выявлять развитие прогнозных оценок в сравнении с фактом по каждому отдельному риску и проводить компиляцию нескольких рисков.

Заключение. Образовательный эксперимент по внедрению учебной дисциплины «Рискология» для студентов Тюменского государственного университета позволяет утверждать, что они успешно преодолели стадию высокого риска восприятия действительности, которая возникла при пандемии COVID-19. Полученные знания и практические навыки обеспечат аналогичное восприятие других событий в их жизни и профессиональной деятельности. Необходимо всемерно расширять такую практику и находить возможность дополнять образовательные программы в вузах, вне зависимости от их направленности, дисциплинами, непосредственно раскрывающими природу риска в жизни человека и дающими умения ими управлять.

Ключевые слова: обучение, выбор дисциплин, метод балловой оценки, риск коммуникации, риск усталости.

Для цитирования: Гамукин В.В. Современные подходы к преподаванию рискологии в вузе // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 94—110, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-94-110>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность: автор благодарит студентов за выбор курса «Рискология» в Тюменском государственном университете и участие в оценке рисков, позволившей проиллюстрировать рассмотренные в статье подходы.

Modern Approaches to the Teaching of Risk Science at a University

Valery V. Gamukin,

University of Tyumen,
625003, Russia, Tyumen,
Volodarskogo str., 6

Abstract

Purpose. Disclosure of the peculiarities of the organization of modern training of university students with a risky perception of reality in order to form basic competencies for future professional activities.

Methods. As part of the study, the following were used: the systematization method, the structural analysis method and the numeric rating method.

Results. The peculiarities of riskology training in the construction of an individual educational route are determined, in which the possibility of students independently choosing disciplines to realize their own interests in various fields of knowledge is used. Methods of obtaining risk identification skills from trainees are formulated. It is determined that using the intuitive method of risk formalization is the most accessible and expeditious way to remember the possibility of risks. The need to develop a sustainable habit of assessing risks in the future and in fact is justified. This skill is successfully developed using a numeric rating method. The need to develop an internal rating scale for each student is justified, which is useful for making decisions. Disclosed is a method of assimilating risk analysis skills in dynamics. This allows you to identify the development of forecast estimates in comparison with the fact for each individual risk and compile several risks.

Conclusion. An educational experiment on the introduction of the Riskology discipline for students of Tyumen State University suggests that they have successfully overcome the stage of high risk of perception of reality that arose during the COVID-19 pandemic. The acquired knowledge and practical skills will ensure a similar perception of other events in their lives and professional activities. It is necessary to fully expand such practices and find an opportunity to supplement educational programs in universities, regardless of their orientation, with disciplines that directly reveal the nature of risk in human life and give them the ability to manage them.

Keywords: training, choice of disciplines, numeric rating method, communication risk, fatigue risk.

For citation: Gamukin V.V. Modern approaches to the teaching of risk science at a university // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 5. P. 94—110, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-94-110>

The author declare no conflict of interest.

Acknowledgments: the author thanks the students for choosing the course "Riskology" at Tyumen State University and participating in the risk assessment, which made it possible to illustrate the approaches considered in the article.

Содержание

Введение

1. Необходимость рискологического наполнения образовательных программ

2. Три подхода к обучению рискологии

3. Основные особенности дисциплины «Рискология»

4. Иллюстрация результатов обучения

Заключение

Литература

Введение

Периодические природные, социальные и экономические потрясения, сопровождающие эволюционное развитие человеческого общества, перманентно актуализируют задачи анализа, оценки и прогнозирования разнообразных рисков. Для этого необходимо не только развивать и совершенствовать методические приемы, доступные узким специалистам, но и формировать основы рискованного восприятия действительности у каждого человека. Сегодня, как и тысячи лет назад, значительная часть личных или коллективных, бытовых или профессиональных решений продолжает приниматься под воздействием самых разнообразных мотивов, но места для учета рисков среди них недостаточно [1]. Особенную значимость эта проблема принимает при формировании молодого специалиста в рамках вузовской подготовки, когда есть возможность дополнить его профессиональную подготовку полноценной системой представлений о рисках в его будущей жизни и трудовой деятельности.

Процесс такой подготовки пока находится между двумя мирами. В одном сформировался комплекс знаний и умений по управлению рисками на основе глубокой проработки теоретических вопросов учета риска в деятельности человека и целых институтов, а в другом протекает сама жизнь без должного внимания к оценке рисков. Если в первом мире фундаментальные исследования риска привели к зарождению междисциплинарной науки — рискологии, которая призвана обеспечить раскрытие сущности, типологии, причин возникновения рисков, их роли в жизни людей и общества, а также диагностику опасностей и выработку мер по их снижению и устранению [2, 130 с.], то во втором мире большинство решений все еще принимается на основе традиций или случая.

1. Необходимость рискологического наполнения образовательных программ

Тем не менее уже сегодня наряду со сферами деятельности, где использование понятия риска стало обычной практикой (транспорт, связь, строительство, геология, производство и проч.), происходит активное проникновение идеологии учета риско-

логических факторов в новые сферы знаний и умений. Например, анализ публикаций в журнале «Проблемы анализа риска», который является бесспорным лидером среди изданий, посвященных исследованию риска, проведенный с использованием рубрикатора научно-технической информации, показал следующее отраслевое распределение по числу статей (табл. 1).

Преимущественное положение занимает рубрика «Экономика», что говорит о межотраслевом характере таких статей. Остальные публикации охватывают практически все ключевые сферы человеческой деятельности — от экологии до педагогики. В журнале традиционно много внимания уделяется рассмотрению фундаментальных аспектов рисков. Так, в работе [3] предложена детальная классификация рисков, сохранившая свою актуальность в наши дни. В более современной работе [4] раскрывается сущность рискованного восприятия человеком окружающей его действительности через призму общественных отношений. Мы считаем, что предлагаемый в этой работе переход на новый уровень государственного стратегического планирования на основе соблюдения требований к приемлемым уровням рисков и к защите объектов от аварий и катастроф необходимо не только дополнить соответствующей системой подготовки специалистов в области управления рисками, но и распространить практику обучения основам рискологии на всю массу обучающихся в системе высшего образования.

Важно при этом сохранить учет отраслевой специфики. Так, в работе [5] справедливо отмечается, что в настоящее время научно-исследовательские работы по рискологии проводятся по целому ряду медицинских специальностей. Значимость оценки и прогнозирования рисков в этой области актуализируется каждый раз, когда система здравоохранения сталкивается с высокими угрозами медицинского характера, что наглядно показала ситуация с пандемией в 2020 г.

Рискология успешно проникает во все новые области человеческой деятельности. Так, в работе [6] рассматриваются особенности подготовки будущих юристов к профилактике профессиональных рисков, что требует исследований на стыке знаний о рисках, юриспруденции и педагогики. В другом ис-

Таблица 1. Распределение статей в журнале «Проблемы анализа риска» по рубрикам

Table 1. Distribution of articles in the journal "Issues of risk analysis" by headings

Рубрика государственного рубрикатора научно-технической информации (ГРНТИ)	Кол-во статей
Экономика. Экономические науки	452
Общие и комплексные проблемы технических и прикладных наук и отраслей народного хозяйства	80
Охрана окружающей среды. Экология человека	36
Геофизика	26
Биология	12
Социология	12
Медицина и здравоохранение	10
Геология	9
Охрана труда	9
Энергетика	9
Транспорт	7
География	6
Математика	6
Машиностроение	6
Сельское и лесное хозяйство, Автоматика, Вычислительная техника, Кибернетика, Общие и комплексные проблемы естественных и точных наук, Физика, Философия, Химия, Ядерная техника, Горное дело, Государство и право, Юридические науки, Информатика, Механика, Политика, Политические науки, Психология, Водное хозяйство, Военное дело, Геодезия, Картография, Народное образование, Педагогика, Организация и управление, Связь, Строительство, Архитектура, Электроника, Радиотехника	Менее 5 в каждой рубрике
Итого	725

Источник: страница журнала «Проблемы анализа риска» в научной библиотеке eLIBRARY.RU: https://www.elibrary.ru/title_items.asp?id=25859
(Дата обращения: 22.06.2020)

следовании [7, с. 39] делается вывод о расширении применения рискологии в общественных отношениях правовой жизни, позволяющей наиболее полно рассмотреть риск как правовое явление, а сами риски как некие негативные феномены. В этой ситуации включение дисциплины, посвященной рискам, в программу подготовки будущих юристов является своевременным и необходимым.

Традиционным является проникновение рискологического фактора в образовательные программы для подготовки будущих экономистов. Это обусловлено важностью учета рисков практически во всех элементах хозяйствования — от семейного бюджета

до фондового рынка. Этим обусловлено множество работ в данной области знаний о риске [8—12].

Примеры включения рискологического подхода в образовательные программы для специалистов газотранспортных предприятий рассмотрены в статьях [13, 14]. Необходимо согласиться с позицией авторов о необходимости дальнейшего изучения методов и средств подготовки обучающихся к работе в условиях риска, формирования рискологической культуры, рискологических компонентов профессиональной компетентности специалистов различных сфер деятельности и уровня образования.

2. Три подхода к обучению рискологии

Отдельным блоком нужно выделить исследования, непосредственно касающиеся включения рискологии в образовательный процесс¹, прежде всего в высшей школе. Здесь прослеживаются три подхода.

Первый связан с особенностями преподавания профессиональных дисциплин с включением элементов развития рискового мышления обучающихся. В этом случае проблематика рисков рассматривается в рамках отдельных тем или заданий в циклах лекционных и практических занятий. Такой подход обладает как преимуществами, так и недостатками. Он не позволяет отвлекаться от существа профессиональной подготовки, но при этом развивает знания о рисках. Кроме этого, в данном варианте подготовки студент получает не только примеры влияния рисков, но и примеры их учета в своей практической деятельности. Например, при изучении дисциплины, связанной с проектированием конструкций, целесообразно в наборе тем выделить тему, где будут рассмотрены риски и способы управления ими в данной области знаний.

Существенным недостатком такого подхода будет фрагментарность изучения риска как такового. Если обучающийся в течение всего курса знакомится с множеством дисциплин, в каждой из которых находится место риску в отдельных темах, то неизбежно возникает опасность сформировать не вполне четкое понимание многообразия оценки, анализа, прогнозирования и управления рисками. Кроме этого, трудно ожидать от различных преподавателей всех таких дисциплин глубокого знания проблематики рискологии. Неизбежно возникают повторы или пробелы в знаниях.

Второй подход предполагает включение в образовательные программы специализированных дисциплин, непосредственно посвященных рискологии. Сегодня существует несколько специализи-

рованных учебных пособий и даже полноценных учебников для студентов вузов, посвященных рискам и рискологии при подготовке студентов [19, 20]. В этом случае преимущества и недостатки являются местами, но не исчезают совсем. Здесь появляется возможность основательно погрузиться в проблему учета рисков, но возникает сложность с практическим применением полученных знаний, т. к. важной спецификой рисков является их уникальность. В рассматриваемом выше примере с инженерной подготовкой кроме дисциплины, посвященной проектированию конструкций, будет еще множество специальных предметов, где неизбежно будут свои системы рисков, с которыми молодому специалисту будет сложно справиться, обладая лишь общими теоретическими, пусть и достаточно глубокими знаниями в области рискологии.

Третий вариант можно признать компромиссным, т. к. он предполагает использование современной технологии обучения, использующей возможность самостоятельного выбора студентами определенного набора дисциплин для реализации собственных интересов в различных областях знаний. В ее основе лежит формирование обучающимся своего индивидуального образовательного маршрута. В работе [21] детально рассмотрены преимущества и недостатки данной формы. Ключевым моментом является свободная воля студента в выборе дисциплины, что исключает фактор обязательности, а сам обучающийся получает максимальную мотивацию для реализации своих учебных и исследовательских интересов. Внутренняя заинтересованность позволяет ему подойти к изучению данного предмета с расчетом на получение теоретических знаний и практических навыков. Задача вуза и преподавателя заключается в готовности обеспечить ему и то, и другое. Данный подход является наиболее уместным применительно к изучению рискологического восприятия действительности, поскольку не имеет черт рутины, как первые два, а обучающийся готов проявить интерес к этому в большей степени, чем при стандартном изучении отдельных предметов.

Сохраняется один существенный недостаток. Поскольку предполагается выбор предмета студентами совершенно разных специальностей и направлений подготовки, то и их подбор в группе

¹ Необходимо подчеркнуть, что обучение является сложным процессом, который сам осуществляется в пространстве рисков. В работах [15–18] рассматриваются основные аспекты рисков, начиная от хозяйственных рисков, свойственных рыночным условиям, до рисков информационного пространства и воспитательных рисков. Пример образования как вида деятельности наглядно демонстрирует многокомпонентность источников образования рисков в данной системе и важность их учета при оказании образовательных услуг.

будет отличаться широким разнообразием базовых представлений о риске. Практический опыт преподавания дисциплины «Рискология» в Тюменском государственном университете показал следующий спектр направлений (табл. 2).

Сопоставление данных табл. 1 и 2 показывает, что круг профессий серьезно интересующихся проблематикой рисков студентов отличается от

круга областей, где исследование этой проблематики является наиболее популярным. Так, если подавляющее большинство публикаций связано с рисками в экономике, то обучающихся-экономистов оказалось вовлечено только пять человек из 78. Объясняется это тем, что в программе подготовки экономистов присутствуют дисциплины, где риски рассматриваются отдельно, т. е. реализуется первый

Таблица 2. Распределение студентов, выбравших дисциплину «Рискология», по направлениям подготовки/специальностям

Table 2. Distribution of students who have chosen the discipline "Riskology" by training areas/specialties

Направление подготовки/специальность	Кол-во студентов
42.03.02 Журналистика	9
44.03.01 Педагогическое образование	9
09.03.03 Прикладная информатика	8
41.03.05 Международные отношения	6
44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование	6
38.03.01 Экономика	5
46.03.01 История	5
37.03.01 Психология	4
04.03.01 Химия	3
01.03.01 Математика	2
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	2
05.03.03 Картография и геоинформатика	2
05.03.06 Экология и природопользование	2
09.03.02 Информационные системы и технологии	2
38.03.04 Государственное и муниципальное управление	2
45.03.01 Филология	2
45.03.02 Лингвистика	2
46.03.02 Документоведение и архивоведение	2
03.03.02 Физика	1
15.03.06 Мехатроника и робототехника	1
38.03.02 Менеджмент	1
40.03.01 Юриспруденция	1
41.03.01 Зарубежное регионоведение	1
Итого	78

из рассмотренных подходов. Аналогичная тенденция прослеживается в области подготовки экологов. Вместе с тем высокая популярность выявлена у студентов-педагогов, что говорит о востребованности рискологических знаний в их будущей работе с детьми².

3. Основные особенности дисциплины «Рискология»

Содержательное наполнение этой дисциплины включает 16 академических часов лекционных занятий, 34 часа практических (семинарских) занятий и 94 часа самостоятельной работы студентов. Структура курса по темам отдельных занятий представлена в табл. 3.

Особенностью курса является то, что помимо теоретических тем много внимания уделяется практическим навыкам развития рискованного восприятия действительности. Так, в самом начале занятий студентам предоставляется возможность определить круг неких рисков в их текущей жизни и идентифицировать их определение, одинаковое для восприятия всеми. Последний аспект очень важен, т. к. от того, насколько каждый обучающийся воспринимает смысл того или иного риска одинаково со всеми, зависит результат оценки рисков. В качестве примера в завершившемся семестре была использована следующая система рисков.

Риск природы. Это риски, причинами которых становятся явления живой и неживой природы. Примерами таких причин могут быть: а) природные явления (тектонические, атмосферные, гидрологические процессы, солнечная активность и т. д.); б) неконтролируемые действия или свойства представителей биосферы (действия диких животных, микроорганизмов, свойства растений и т. д.) в естественных условиях.

Риск неравенства. Это риск, возникающий при неэквивалентности распределения условий, благ, ресурсов, способностей и т. д. Примеры причин: а) неравенство стартовых условий (рождение, вос-

питание, окружение, традиции, этика и т. д.); б) неконтролируемое изменение внешних условий функционирования системы (действия правительства, общества, семьи, коллег по работе и т. д.).

Риск кризиса. Это риск, возникающий при резких изменениях функционирования внешней среды. Примеры причин: а) накопление критической массы стохастических процессов во внешней среде (перенаселение, информатизация, конфликты и т. д.); б) неконтролируемое изменение внешних условий функционирования системы (экономические диспропорции, депрессия, пассионарность и т. д.).

Риск коммуникации. Это риск, возникающий при неэквивалентности распределения информации (информационная асимметрия — когда один субъект воспринимает информацию иначе, чем другой, или получает ее в меньших объемах, недостаточных для принятия решения). Примеры причин: а) сознательное ограничение внешней средой информации для данного субъекта (цензура, искажение, запрет доступа, блокировка сайтов и т. д.); б) нежелание самого субъекта воспринимать информацию (замкнутость, мизантропия, депрессия и т. д.).

Риск свободы. Это риск, возникающий при отсутствии ограничений со стороны внешней среды в отношении системы (анархия, вседозволенность, распад моральных принципов, деградация нравственных устоев и т. д.). Примеры причин: а) потеря управляемости со стороны внешней среды в отношении данного субъекта (падение общественных систем, рост преступного поведения, борьба за ресурсы и т. д.).

Риск неорганизованности. Это риск, возникающий при отсутствии элементов управления в жизнедеятельности системы (отказ управляющего центра, разрыв связей внутри системы, нарушение порядка исполнения команд, потеря плана, рассогласование в работе элементов системы и т. д.). Примеры причин: а) отказы управляющего центра управлять системой; б) отказы элементов системы от организационного воздействия на них.

Риск некомпетентности. Это риск, возникающий при низкой грамотности элементов системы или невозможности использовать имеющиеся познания в определенной ситуации (забывчивость, бессистемность мышления, самоуверенность, избыточная смелость и т. д.). Примеры причин: а) некачест-

² Потребность в углублении знаний в области рисков у будущих педагогов нашла отражение в появлении в Тюменском государственном университете новой дисциплины «Управление рисками в образовании», предназначенной для студентов магистерской программы «Управление и инновации в образовании», обучающихся по направлению «Педагогическое образование».

Таблица 3. Тематическая структура курса «Рискология»

Table 3. Thematic structure of the course "Riskology"

№	Тема занятия	Лекции (акад. час)	Практика (акад. час)
1	Рискологический аспект человеческой деятельности	2	—
2	Примеры рискообразующих факторов	—	2
3	Рисковоспринимаемое поведение человека	—	2
4	Критерии классификации рисков	2	—
5	Классификация рискообразующих факторов	—	2
6	Особенность рискологии в России	—	2
7	Кризисология и рискология	2	—
8	Эволюция кризисов в процессе человеческой деятельности	—	2
9	Антикризисное поведение	—	2
10	Жизнь в условиях риска	2	—
11	Методы прогнозирования рисков	—	2
12	Методы управления рисками	—	2
13	Анализируем и оцениваем риски	2	—
14	Практическое применение методов анализа рисков	—	2
15	Матричное и графическое моделирование систем рисков	—	2
16	Технологии управления рисками в различных системах	2	—
17	Практические примеры технологических рисков	—	2
18	Практические примеры социальных рисков	—	2
19	Экономические риски	2	—
20	Практические примеры финансовых рисков	—	2
21	Практические примеры прочих экономических рисков	—	2
22	Инновационное предпринимательство и риски	2	—
23	Практические примеры рисков российских и мировых инновационных проектов	—	2
24	Расчеты предпринимательских рисков	—	2
	Итого	16	34

Источник: рабочая программа дисциплины.

венное обучение (школа, вуз, переобучение и т. д.); б) нежелание системы осваивать новые знания, навыки, умения.

Риск инфантильности. Это риск, возникающий при повышенном уровне безответственности системы перед внешней средой и низком уровне контроля над ней (отказ от решения, минимизация усилий для достижения результата, деградация социально-

го статуса и т. д.). Примеры причин: а) неполноценное восприятие ситуации данным субъектом (упрощение событий, перенос сроков, уверенность в безнаказанности и т. д.); б) сознательное формирование такой стратегии поведения в расчете на максимизацию прощения со стороны иных систем.

Риск консервативности. Это риск, возникающий при стремлении сохранить сложившиеся правила

и алгоритмы принятия решений (традиции, институты, отказ от новаций, боязнь нового и т. д.). Примеры причин: а) уверенность в верности доказанных практикой правил; б) убеждение в опасности нового.

Риск усталости. Это риск, возникающий при отсутствии стремления системы к сохранению своего уровня работоспособности (эмоциональное выгорание, усталость металла, потеря самоконтроля, готовность к поражению, трусость и т. д.). Примеры причин: а) отсутствие в системе стремления к саморазвитию, потеря целевых ориентиров, отказ от борьбы; б) физиологические причины (слабость, астения, низкий болевой порог и т. д.).

Риск непредсказуемости. Это риск, возникающий при объективной невозможности предвидеть развитие любой ситуации в будущем из-за ограниченности футурологических способностей системы. Примеры причин: а) отсутствие фантазии и неспособность к прогностической деятельности (неготовность просчитывать траектории своих решений и т. д.); б) фатализм («Делай, что должен, и будь, что будет»).

Риск потери здоровья. Это риск, возникающий при возникновении угроз для стабильного функционирования организма системы (заболевание, травмы, эрозия социальных институтов, разрушение традиций и т. д.). Примеры причин: а) постепенное нарушение физиологических процессов (старость, износ системы или ее элементов и т. д.); б) быстрое (внезапное) разрушение системы из-за негативного воздействия (болезнь, травма, наследственность и т. д.).

Риск утраты ресурсов. Это риск, возникающий при потере денег, материальных ценностей, времени, социальных контактов, условий существования и т. д. Примеры причин: а) несогласованность взаимодействия системы с внешней средой (вложение денег в опасный проект, покупка некачественного товара и т. д.); б) противоречивость действий самой системы (обида, ревность, зависть и т. д.).

Риск ошибки. Это риск, возникающий при совершении любых действий в любой области деятельности системы с получением неожиданного результата. Примеры причин: а) множество прочих рисков; б) вероятностный характер событий.

Риск любви. Это риск, возникающий при появлении потребности ценить что-то выше, чем все

остальное, но без объяснения причин (других людей или животных, определенные вещи, традиции, места, музыку и т. д.). Причины такого рода риска широко известны.

Использование набора из этих 15 различных рисков обусловлено двумя соображениями. С одной стороны, рисков не должно быть мало, т. к. в этом случае студенты не получают достаточного опыта их оценки, а с другой стороны, обилие рисков не позволит их точно идентифицировать, что сделает оценку чрезмерно сложной, и студенты могут потерять интерес к ней. Важно, чтобы набор рисков сделали сами обучающиеся, пускай и с методической поддержкой преподавателя. Самостоятельный выбор рисков позволяет повысить мотивацию к их отслеживанию и исследованию в течение всего семестра.

Основным инструментом исследования рисков выступает их прогностная и фактическая оценка. В качестве самого доступного метода используется метод балловых оценок по 10-балльной шкале, где 0 — отсутствие риска, а 10 — риск максимальный. Студенты еженедельно проводят прогностную оценку каждого риска на предстоящую неделю. В конце этой недели они оценивают фактический уровень риска за прошедшую неделю и снова дают прогностную оценку на предстоящую неделю. Процесс повторяется в течение 16 недель. Такой подход позволяет получить достаточно большой массив оценок даже в небольшой группе обучающихся³.

Основными учебными результатами такого подхода являются:

- получение навыка идентификации рисков в своей обычной жизни и в будущей профессиональной деятельности. Использование интуитивного метода формализации рисков является наиболее доступным и оперативным способом постоянно помнить о возможности появления рисков и быстро их выявлять. В идеальной ситуации это должно происходить автоматически без особенных когнитивных усилий, что приучит человека к выбору своих действий с учетом рисков;

- выработка устойчивой привычки оценивать риски в предстоящей перспективе. Этот навык вы-

³ Например, группа из 25 человек при системе из 15 рисков по двум этапам (прогноз/факт) за 16 недель генерирует 12 000 (!) оценок рисков. При увеличении количества студентов масса оценок растет пропорционально.

текает из предыдущего, но он более проактивен, ведь простой идентификации возможных рисков недостаточно. Балловая оценка, обладая рядом недостатков, а именно сложностью верификации полученной оценки риска, затруднением при определении суммы нескольких рисков, субъективизмом самой оценки и т. д., обладает бесспорным преимуществом, а именно простотой и скоростью применения. В этом случае формирование такой привычки приведет к выработке внутренней шкалы оценки у каждого студента, что будет полезно для применения на практике при принятии решений;

- приучение к повторению оценки после завершения прогнозного периода. Это позволяет осмыслить факторы риска уже после того, как они подтвердились или не подтвердились. Использование балловой оценки в этом случае позволяет определить не только степень вероятности свершившихся или несвершившихся событий, но и подсознательно используется при определении величины рисков на предстоящий период. Осознание этой связи при определении рисков и умение ее контролировать для того, чтобы прошедший опыт оценки не доминировал при формировании нового опыта, можно считать отдельным навыком;

- освоение навыков анализа развития рисков в динамике. После завершения всего цикла оценки (16 недель) у обучающихся появляется возможность проанализировать оценки рисков в различных плоскостях. Во-первых, можно анализировать развитие прогнозных оценок в сравнении с фактическими по каждому отдельному риску; во-вторых, можно проводить компиляцию нескольких рисков и выявлять факторы когеренции рисков; в-третьих, такой анализ можно проводить путем сравнения с оценками других обучающихся для выявления общих тенденций или даже трендов развития рисков во времени.

4. Иллюстрация результатов обучения

Техническая возможность оценки реализована посредством сервиса Google Диск, когда модератор (преподаватель) создает электронную таблицу оценки рисков и предоставляет права доступа каждому обучающемуся к его блоку данных и/или к интегральным оценкам по всей совокупности. После этого целесообразен еженедельный контроль регу-

лярности и полноты заполнения показателей и стимулирование отстающих. Практика показывает, что после 2—3 недель все студенты успешно включаются в эту работу и необходимость в стимулировании отпадает. Во многом это обусловлено внутренней заинтересованностью участников, которая, в свою очередь, определяется добровольным выбором изучаемой дисциплины и изначально заданной формулировкой рисков.

Нужно отметить, что в анализируемом периоде происходили события, связанные с пандемией COVID-19 и отменой с 16.03.2020 процесса очного обучения. Студенты были вынуждены переживать этот комплекс стрессов индивидуально. Это стало редким случаем постановки социального эксперимента в реальном времени. Обучающиеся не могли постоянно контактировать с преподавателем, и, таким образом, их мнение не подвергалось искажению под воздействием его комментариев или установок. Кроме этого, они были вынуждены больше времени заниматься самостоятельно по предоставляемым презентационным материалам в формате видеозанятий. Все это «очистило» мнение студентов в части оценки рисков от возможной корректировки со стороны преподавателя, что позволило им остаться наедине с рисками и оценивать их исключительно самим.

После завершения цикла оценки получен массив прогнозных и фактических оценок рисков, средние баллы по которым представлены в табл. 4. Показаны ранги по возрастанию для прогнозных и фактических оценок и разница между ними.

На основе данных оценок выявлен ряд закономерностей:

- несмотря на то что оценка рисков проводилась по 10-балльной шкале, средние баллы не превышают половины от максимального уровня. При этом некоторые студенты давали высокие оценки, а другие — низкие, что может косвенно характеризовать их уровень тревожности или склонность драматизировать получаемые информационные сигналы. В этом случае использование усредненной оценки позволило нивелировать такие поведенческие отклонения;

- выявлена устойчивая группа рисков-лидеров, получивших наиболее высокие оценки и занявших высокие места в рейтинге. Это риски усталости, не-

Таблица 4. Оценка рисков в баллах и ранги рисков по прогнозным и фактическим данным за 16 недель (10.02.2020 — 31.05.2020)

Table 4. Risk assessment in scores and risk ranks by forecast and actual data for 16 weeks (10.02.2020 — 31.05.2020)

Риски	Средний балл по прогнозу	Средний балл по факту	Ранг по прогнозу	Ранг по факту	Разница рангов
Риск природы	3,20	2,77	10	10	0
Риск неравенства	2,57	1,92	12	13	-1
Риск кризиса	3,56	3,21	9	7	2
<i>Риск коммуникации</i>	<i>4,04</i>	<i>3,95</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>1</i>
<i>Риск свободы</i>	<i>4,10</i>	<i>3,91</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>-1</i>
<i>Риск неорганизованности</i>	<i>3,95</i>	<i>3,79</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>0</i>
Риск некомпетентности	2,85	2,39	11	11	0
Риск инфантильности	2,30	1,97	13	12	1
Риск консервативности	2,25	1,74	14	14	0
<i>Риск усталости</i>	<i>4,60</i>	<i>4,15</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>-1</i>
<i>Риск непредсказуемости</i>	<i>4,59</i>	<i>4,26</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Риск потери здоровья	3,73	2,98	7	9	-2
Риск утраты ресурсов	3,62	3,20	8	8	0
Риск ошибки	3,85	3,41	6	6	0
Риск любви	1,25	1,26	15	15	0

Источник: расчеты автора по материалам оценки.

предсказуемости, свободы, коммуникации и неорганизованности. Причем высокий ранг эти риски получили как в прогнозной, так и в фактической оценке;

- в рассматриваемый период произошло развитие пандемии COVID-19, но ожидаемого в такой ситуации роста оценки риска потери здоровья не было зафиксировано. Это может говорить о недооценке данного риска из-за возраста оценщиков, ведь молодость плохо сочетается со страданиями и недугами;

- прогнозные и фактические оценки отдельных рисков существенно различаются, но при этом значительного отклонения в рангах не наблюдается. В семи случаях ранги прогноза и факта совпадают. В четырех случаях ранг по факту выше, чем по прогнозу. В остальных четырех случаях наоборот. Существенные отклонения видны в случае с риском

кризиса, ранг прогноза по которому был на две позиции ниже, чем ранг по факту. Противоположная ситуация сложилась с риском потери здоровья, где ранг по прогнозу на две позиции выше ранга по факту. Это говорит о том, что ожидание заболевания все-таки присутствовало, но фактически благополучно не реализовалось;

- группа рисков-аутсайдеров также получилась стабильной по прогнозным и фактическим оценкам. Это риски любви, некомпетентности, инфантильности, консервативности и неравенства. Здесь есть множество версий, объясняющих такую ситуацию, но наиболее жизнеспособным, по нашему мнению, опять является фактор возраста. В процессе оценки принимали участие студенты 1-го и 2-го курсов (17—18 лет), которые пока не сосредоточены на поиске партнера для долговременных отношений и могут отвернуться от важности оценки риска

любви⁴. В случае некомпетентности это тоже действует, т. к. у них нет опасений насчет фатальности проявления своей некомпетентности, поскольку нет сложившихся профессиональных компетенций и пока никто строго не спрашивает за последствия этих ошибок. В равной степени возраст объясняет недооценку риска инфантильности. Но здесь вектор противоположный. Скорее всего, студенты считают себя уже достаточно взрослыми, чтобы избежать такого риска, что означает его игнорирование. Риск консервативности опять недооценен из-за возрастного фактора, ведь считать себя консерватором в таком возрасте никто не готов. Наконец, риск неравенства в молодости не воспринимается как значимый, поскольку молодежь относится терпимо к проявлениям профессионального и житейского превосходства взрослых.

Успешность приобретенных студентами навыков оценки рисков может быть продемонстрирова-

на на примере рисков, получивших максимальные прогнозные (табл. 5) и фактические оценки за период наблюдения (табл. 6).

Прогнозные оценки рисков отражают специфику рассматриваемого подхода к обучению. Так, риск усталости вначале демонстрирует высокие показатели, но потом постепенно снижается по мере привыкания к темпу учебного процесса. Если в первые недели семестра студенты опасаются, что их сил не хватит на выполнение всех учебных заданий, то по мере того, как происходит втягивание в учебу, оценка данного риска приобретает более сдержанный характер. Логично, что ближе к окончанию семестра, когда неизбежно возникают учебные задолженности, повышается уровень обеспокоенности насчет данного риска.

Динамика оценок риска свободы сформировалась иначе. Наблюдалось возрастание оценки к 6-й неделе, затем сменившееся снижением прак-

Таблица 5. Средние баллы прогнозных оценок по неделям

Table 5. Average prediction scores by week

Риск	Номер недели							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Риск коммуникации	4,14	4,10	4,33	4,00	3,60	4,71	4,24	5,33
Риск свободы	3,10	3,52	3,33	2,43	2,95	5,10	4,43	4,95
Риск неорганизованности	3,57	3,95	3,76	3,19	3,85	3,90	4,67	3,76
Риск усталости	7,10	5,90	5,81	5,95	5,50	5,00	4,38	4,62
Риск непредсказуемости	4,95	4,90	4,76	4,24	4,45	5,29	4,90	5,38
Средний балл	4,57	4,48	4,40	3,96	4,07	4,80	4,52	4,81
	9	10	11	12	13	14	15	16
Риск коммуникации	4,43	3,90	4,14	3,90	3,89	3,00	3,64	3,23
Риск свободы	5,00	4,90	4,86	4,75	4,47	4,38	3,86	3,62
Риск неорганизованности	4,24	4,24	4,19	3,75	4,16	4,13	4,00	3,77
Риск усталости	3,33	3,38	3,48	3,30	3,79	3,69	4,29	4,15
Риск непредсказуемости	5,10	4,86	4,76	4,30	4,26	3,88	4,00	3,46
Средний балл	4,42	4,26	4,29	4,00	4,12	3,81	3,96	3,65

Источник: расчеты автора по материалам оценки.

⁴ Развитие этой темы надо бы оставить на усмотрение поэтов, но стоит отметить, что, возможно, именно недооценка риска любви приводит к ощущению внезапности и невероятной силы этого чувства, когда оно все-таки появляется в жизни человека.

Таблица 6. Средние баллы фактических оценок по неделям

Table 6. Average scores of actual scores by week

Риск	Номер недели							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Риск коммуникации	3,30	3,19	4,05	3,43	4,40	4,81	5,05	4,62
Риск свободы	2,45	2,76	2,57	2,24	3,40	4,76	4,48	5,29
Риск неорганизованности	3,50	2,86	3,29	3,05	4,20	4,00	4,71	4,43
Риск усталости	5,05	4,95	5,33	5,90	4,55	4,10	4,19	4,05
Риск непредсказуемости	4,35	4,00	3,90	3,86	5,80	5,00	5,14	4,67
Средний балл	3,73	3,55	3,83	3,70	4,47	4,53	4,71	4,61
	9	10	11	12	13	14	15	16
Риск коммуникации	4,38	4,29	3,85	3,30	3,06	3,93	3,69	3,86
Риск свободы	4,76	4,81	4,60	4,30	3,94	4,07	3,85	4,29
Риск неорганизованности	4,24	3,86	3,95	3,65	4,41	3,80	3,62	3,14
Риск усталости	3,10	3,24	3,25	3,15	3,35	3,67	4,00	4,57
Риск непредсказуемости	4,38	4,00	3,55	4,25	4,06	4,27	3,31	3,57
Средний балл	4,17	4,04	3,84	3,73	3,76	3,95	3,69	3,89

Источник: расчеты автора по материалам оценки.

тически до первоначального уровня. Это можно объяснить введением карантинных ограничений, начавшихся именно с этого момента. Первой реакцией на них стало опасение за ограничение свободы действий, но далее, по мере того как стала осознаваться необходимость этих ограничений, опасения насчет риска свободы снизились. Аналогичные соображения повлияли на оценку риска непредсказуемости. Введение ограничительных мер само по себе оказалось фактором непредсказуемости, и поскольку ранее такого опыта никто не переживал, оценка данного риска резко возросла, а затем плавно снизилась.

Анализ фактических оценок (см. табл. 6) показывает, что картина в значительной степени оказалась схожа с прогнозами. Основным отличием является более сдержанная шкала градации величины рисков. Если использовать показатель среднеквадратического отклонения, то в прогнозной оценке он составляет 47,9, а в фактической только 42,8.

Сопоставление динамики прогнозных и фактических средних баллов, представленное на ри-

сунке, позволяет дополнительно охарактеризовать выработку у студентов навыков рискологического восприятия действительности. На рисунке фактические показатели смещены относительно прогнозных на 1 неделю с тем, чтобы обеспечить их сопоставимость. Если прогнозные оценки делались на предстоящую неделю, то фактические только после того, как она завершилась.

Просматривается определенная периодизация динамики оценок.

Этап 1. Начало изучения курса (1—3-я недели). Прогнозные оценки рисков относительно высоки из-за недостаточного понимания существа рисковой проблематики. При этом фактические оценки ниже почти на 1 балл.

Этап 2. Первичное усвоение категорий рискологии (4—5-я недели). Прогнозные оценки стабилизируются в пределах 4 баллов. Фактические также приближены к прогнозным. Можно предположить, что учебный процесс вошел в устойчивое состояние, основные понятия усвоены, базовое понимание природы риска достигнуто.

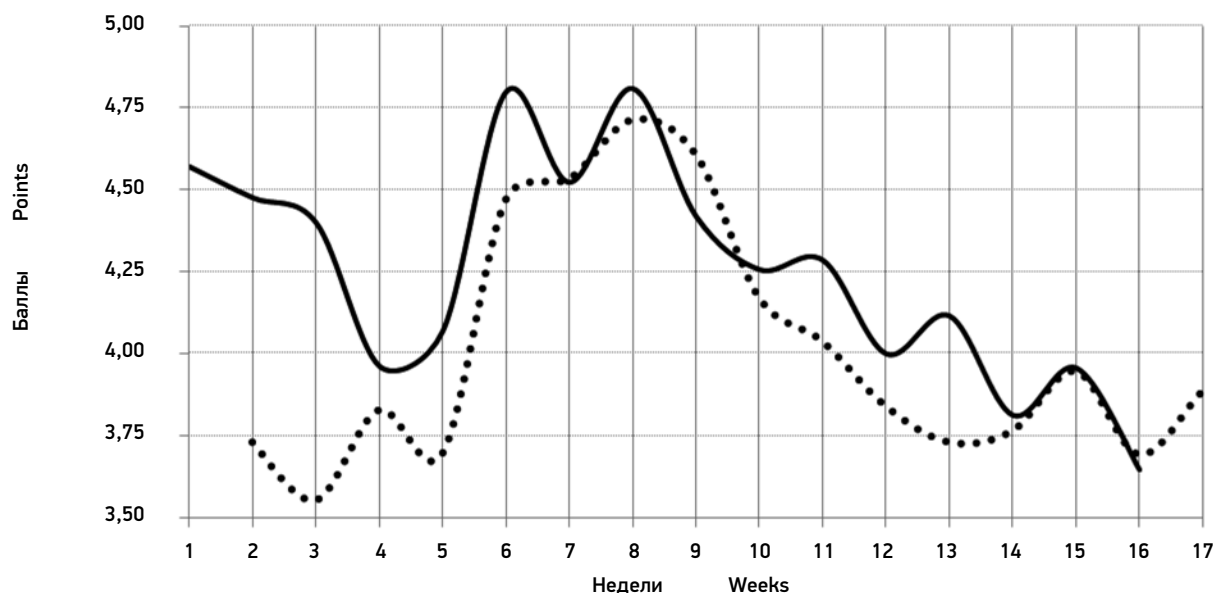


Рисунок. Динамика средних оценок выбранных рисков по неделям наблюдения (сплошная линия — прогноз, пунктирная линия — факт)

Picture. Dynamics of average estimates of selected risks by observation weeks (continuous line — forecast, dotted line — fact)

Этап 3. Неожиданное вмешательство фактора COVID-19 (6–8-я недели). Учебный процесс переходит в дистанционный формат, масштабируется негативная информация о заболевании в России и в мире, что приводит к синхронному возрастанию прогнозных и фактических оценок рисков. На неделе 7 происходит совпадение величины средних оценок. Вариантом объяснения такой ситуации может быть то, что обучающиеся частично потеряли контроль над своим восприятием информации, а знания об управлении рисками на данном этапе обучения у них пока не сформировались.

Этап 4. Снижение величины оценок рисков (9–10-я недели). Произошла адаптация к новым условиям жизнедеятельности. Дистанционное обучение стало нормой, а общий информационный фон позволил определиться с траекториями своего поведения. Были заложены основы стабильного восприятия ситуации, а новые знания о рисках помогли воспринимать их более адекватно. Об этом говорит возвращение к синхронизации прогнозных и фактических оценок.

Этап 5. Устойчивое развитие ниспадающего тренда величины оценок (11–16-я недели). При

этом в случае с прогнозами снижение происходило волнообразно с повторяющимися периодами слабого возрастания и более резкого спада, в то время как фактические оценки снижались стабильно. Особо нужно обратить внимание на показатели 14–16 недель, где прогнозные и фактические оценки в итоге совпали. Это может быть объяснено повышением самоуверенности в оценках рисков из-за достижения достаточного уровня знаний о них, а также появлением фактора игнорирования точности определения баллов из-за превращения процедуры оценки в рутинный процесс. Студентам просто стало скучно заниматься уже известным делом. Поэтому в качестве рекомендации можно предложить, в случае преподавания рискологии в формате более продолжительного курса, примерно с 14-й недели провести изменение набора оцениваемых рисков.

Закключение

Современная подготовка студентов по разным направлениям обязательно должна включать блоки, связанные не только с изучением рискологии как системы представлений о рисках в жизнедеятельно-

сти человека, но и с получением практических навыков оценки, анализа, прогнозирования и управления рисками. Такие блоки более продуктивны в случае их превращения в самостоятельные дисциплины и курсы, преподаваемые для широкого круга обучающихся. Важным компонентом является возможность для студентов самостоятельно выбрать данный курс для подготовки. В этом случае мы получаем не только возможность провести специализированную подготовку в области рисков, но и соответствующее подкрепление высокой мотивацией со стороны самого студента. В совокупности достигается более высокий образовательный результат.

Образовательный эксперимент по внедрению учебной дисциплины «Рискология» в таком формате позволил сформировать практические результаты для студентов в Тюменском государственном университете. Уже сейчас можно утверждать, что они успешно преодолели стадию высокорискового восприятия действительности, которая возникла в начальный период пандемии COVID-19 в России. Есть уверенность, что полученные знания и практические навыки обеспечат аналогичное восприятие других событий в их жизни и профессиональной деятельности.

Необходимо расширять такую практику и находить возможность дополнять образовательные программы в вузах, вне зависимости от их направленности, дисциплинами, непосредственно раскрывающими природу риска в жизни человека и дающими базовые умения ими управлять.

Литература [References]

1. Михайлова Е.Л., Милешко Л.П. Особенности управления риском в условиях капитализации экономики // Проблемы современной экономики. 2018. № 1 (65). С. 51—54. [Mikhailova E.L., Milesenko L.P. Specificities of risk management in the context of economic capitalization // Problems of modern economics. 2018. 1 (65): 51—54 (Russia).]
2. Губанов Н.И., Губанов Н.Н. Ментальные ответы на возникновение рисков в современном обществе // Вестник славянских культур. 2019. Т. 54. С. 127—139. [Gubanov N.I., Gubanov N.N. Mental responses to the risk occurrence in modern society // Vestnik slavyanskikh kul'tur. 2019; Vol. 54: 127—139 (Russia).]
3. Быков А.А., Порфирьев Б.Н. Об анализе риска, концепциях и классификации рисков // Проблемы анализа риска. 2006. Т. 3. № 4. С. 319—337. [Bykov A.A., Porfiriev B.N. Risk Analysis, Concepts and Classification // Issues of Risk Analysis. 2006. Vol. 3. № 4. P. 319—337 (Russia).]
4. Махутов Н.А., Гаденин М.М., Юдина О.Н. Научный анализ рисков в жизнеобеспечении человека, общества и государства // Проблемы анализа риска. 2019. Т. 16. № 2. С. 70—86. [Makhutov N.A., Gadenin M.M., Yudina O.N. The scientific analysis of risks in life-support of a person, a society and the state // Issues of Risk Analysis. 2019. Vol. 16. No. 2. P. 70—86 (Russia).] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-2-70-86>
5. Казберюк Н.А., Коновалов О.Е. Медицинская рискология: современное состояние и проблемы // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2009. Т. 17. № 3. С. 42—47. [Kazberyuk N.A., Konovalov O.E. Medical risk management: state of the art and problems // Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlov 2009; 17 (3): 42—47 (Russia).]
6. Полковникова Е.Ю. Понятие профессиональные риски в юридической деятельности // Вопросы педагогики. 2019. № 5—1. С. 167—172. [Polkovnikova E.Yu. The concept of professional risks in legal activity // Questions of pedagogy. 2019; 5—1: 167—172 (Russia).]
7. Трофимов В.В., Горнов А.И. Риски в правовой жизни общества: природа, характер влияния, роль правовой политики в вопросе управления // Правовая политика и правовая жизнь. 2019. № 4. С. 31—40. [Trofimov V.V., Gornov A.I. Risks in the legal life of society: nature, nature of influence, the role of legal policy in the issue of management // Legal policy and legal life. 2019; 4: 31—40 (Russia).]
8. Складенко И.А., Антонова М.В. Критерий «обоснованность», определяющий рискологию как науку, и его применимость к банковским рискам // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2017. № 2 (63). С. 133—143. [Sklyarenko I.A., Antonova M.V. Criterion of «validity», determining riskology as a science, and its relevance to banking risks // Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. 2017; 2 (63): 133—143 (Russia).] DOI:10.21295/2223-5639-2017-2-133-143

9. Стрельников Е.В. К вопросу о моделировании финансового рынка // *Управленец*. 2017. № 1 (65). С. 54—59. [Yevgeny V. Strelnikov. On the Modelling of Financial Markets // *Upravlenets — The Manage*. 2017. No. 1 (65). P. 54—59 (Russia).]
10. Байдина О.С., Байдин Е.В. Финансовые риски: природа и взаимосвязь // *Деньги и кредит*. 2010. № 7. С. 29—32. [Baidina O.S., Baidin E.V. Financial risks: nature and interconnection // *Den'gi i kredit = Money and credit*. 2010; 7: 29—32 (Russia).]
11. Аликперова Н.В. Финансовые стратегии россиян: риски и барьеры // *Народонаселение*. 2019. Т. 22. № 2. С. 120—132. [Alikperova N.V. Financial strategies of Russians: risks and barriers // *Population*. 2019. Vol. 22. No. 2. P. 120—132 (Russia).] DOI: <https://doi.org/10.24411/1561-7785-2019-00020>
12. Фокина З.Т. Основы теории социально-гуманитарного познания в условиях информатизации и глобализации // *Экономика и предпринимательство*. 2020. № 4 (117). С. 281—288. [Fokina Z.T. Fundamentals of the theory of social and humanitarian cognition in the conditions of informatization and globalization // *Economics and entrepreneurship*. 2020; 4 (117): 281—288 (Russia).] DOI: 10.34925/EIP.2020.117.4.061
13. Репях Л.П., Белоновская И.Д. Технологии визуализации и моделирования в подготовке персонала к производственным рискам в дополнительном профессиональном образовании // *Современная высшая школа: инновационный аспект*. 2018. Т. 10. № 4 (42). С. 46—60. [Repyakh L.P., Belonovskaya I.D. Visualization and modeling technologies in personnel training for production risks in further professional education // *Contemporary Higher Education: Innovative Aspects*. 2018. Vol. 10. No. 4. P. 46—60 (Russia).] DOI 10.7442/2071-9620-2018-10-4-46-60
14. Белоновская И.Д., Езерская Е.М. Формирование готовности будущего инженера к управлению производственно-технологическими рисками // *Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки*. 2015. № 1 (25). С. 32—41. [Belonovskaya I.D., Yezerskaya E.M. The formation of the readiness of a future engineer for the management of production and technological risks // *Bulletin of Samara State Technical University. Series: Psychological and pedagogical sciences*. 2015; 1 (25): 32—41 (Russia).]
15. Антохина Ю.А., Нырклов А.П., Варжапетян А.Г. Риски образовательной деятельности в современных рыночных условиях // *Экономика и управление*. 2012. № 8 (82). С. 35—41. [Antokhina Yu.A., Nyrkov A.P., Varzhapetyan A.G. Risks of educational activity in modern market conditions // *Economics and management*. 2012; 8 (82): 35—41 (Russia).]
16. Каюмова Л.Р., Закирова В.Г., Власова В.К. Мониторинг образовательных рисков в информационной среде // *Высшее образование сегодня*. 2019. № 2. С. 25—30. [Kayumova L.R., Zakirova V.G., Vlasova V.K. Monitoring of educational risks in the information environment // *Higher education today*. 2019; 2: 25—30 (Russia).] DOI: 10.25586/RNU.HET.19.02.P.25
17. Мухаметзянова Ф.Г., Веселовский А.А. Риски качества высшего образования // *Вестник ТИСБИ*. 2016. № 2. С. 9—16. [Mukhametzyanova F.G., Veselovsky A.A. Quality risks in university education // *Bulletin of TISBI*. 2016; 2: 9—16 (Russia).]
18. Федотенко И.Л., Казашко В. Образовательная среда современного университета в контексте рискологии // *Университет XXI века: научное измерение: Материалы научной конференции научно-педагогических работников, аспирантов и магистрантов ТГПУ им. Л.Н. Толстого*. 2018. С. 131—134. [Fedotenko I.L., Kazashko V. The educational environment of a modern university in the context of riskology // *University of the 21st century: scientific dimension: Materials of the scientific conference of scientific and pedagogical workers, graduate students and undergraduates of TSPU named after L.N. Tolstoy*. 2018; 131—134 (Russia).]
19. Немцев В.Н., Абилова М.Г. Основы рискологии: Учебно-методическое пособие. Электронное издание. Магнитогорск, 2019. <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/322723> (Дата обращения: 20.04.2020) [Nemtsev V.N., Abilova M.G. Fundamentals of Riskology // Educational and methodological manual. Electronic edition. Magnitogorsk, 2019. <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/322723> (Circulation date: 20.04.2020) (Russia).]
20. Митрофанова А.Е., Захаров Д.К., Ашурбеков Р.А. Кадровые риски и их оценка: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 38.03.03 «Управление персоналом» (квалификация (степень) «бакалавр»). М., 2020. 137 с. [Mitrofanova A.E., Zakharov D.K., Ashurbekov R.A.

Personnel risks and their assessment: Educational manual for students of higher educational institutions studying in the field of training 38.03.03 "Personnel Management" (qualification (degree) "Bachelor"). М., 2020. 137 p. (Russia).]

21. Гамукин В.В. Индивидуальные образовательные маршруты в вузе // Инженерное образование. 2019. № 25. С. 27—36. [Gamukin V.V. Individual educational routes at the university // Engineering education. 2019; 25: 27—36 (Russia).]

Сведения об авторе

Гамукин Валерий Владимирович: кандидат экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов Тюменского государственного университета (ТюмГУ)

Количество публикаций: 104, в т. ч. 3 монографии

Область научных интересов: риски в экономике, проблемы высшего образования, кредитно-денежная политика, публичные финансы

Контактная информация:

Адрес: 625003, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 6

E-mail: valgam@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 09.07.2020

Принята к публикации: 29.09.2020

Дата публикации: 30.10.2020

The paper was submitted: 09.07.2020

Accepted for publication: 29.09.2020

Date of publication: 30.10.2020



Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска



Уважаемые коллеги!

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I при участии Центрального экономико-математического института РАН (Москва), Русского общества управления рисками (Москва), факультета управления Санкт-Петербургского государственного экономического университета и АО «Институт «Стройпроект» 12—13 ноября 2020 г. проводит VI Научно-практическую конференцию с зарубежным участием

УПРАВЛЕНИЕ И РИСКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ РИСК'Э-2020

ЦЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ — обсуждение современного состояния, проблем и перспектив развития теории и практики управления в условиях беспрецедентного роста рисков напряженности и риск-аппетита в экономике, влияния рисков на конкурентоспособность, экономику и финансы организаций, практики построения и внедрения интегрированных систем управления рисками, возможности эффективного управления рисками в экономике организаций, управлении проектами и бизнес-процессами.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

1. Концептуальные и методологические основы управления рисками.
2. Управление рисками в цифровой экономике, качественные и количественные методы оценки рисков.
3. Моделирование и оценка рисков в реальном секторе экономики: строительство, транспорт, инвестиционная, проектная и транспортно-логистическая деятельность.
4. Экономическая безопасность и анализ влияния рисков на конкурентоспособность, экономику и финансы организации.
5. Контрактная система и управление рисками в сфере закупок товаров, работ, услуг.
6. Финансовые рынки и управление системными рисками.
7. Стоимостной инжиниринг и управление рисками в сфере недвижимости.
8. Стандарты и практика управления рисками организаций.
9. Автоматизация и информационно-коммуникационные технологии в управлении рисками.
10. Образовательные программы и сертификация в сфере управления рисками.

ПО ИТОГАМ КОНФЕРЕНЦИИ БУДЕТ ОПУБЛИКОВАН

Сборник трудов VI Научно-практической конференции с зарубежным участием «УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ» (РИСК'Э-2020).

ЯЗЫК КОНФЕРЕНЦИИ — русский, английский.

ВАРИАНТЫ УЧАСТИЯ

Очное (дистанционное) участие — участие в работе конференции в формате вебинара с докладом и публикацией материалов в сборнике трудов конференции.

Заочное участие — представление участником материалов (статьи, тезисов доклада) для опубликования в сборнике трудов конференции.

Количество участников ограничено! Предварительная регистрация обязательна!

Зарегистрироваться можно двумя способами: направить на confrisk@pgups.ru заявку с пометкой «Запись на конференцию РИСК'Э-2020» с именами, контактами (электронная почта, телефон) и должностями представителей компании, принять условия участия (приложение 1) и уплатить организационный взнос (приложение 2). Требования к оформлению материалов конференции (статьи, тезисов доклада) в приложении 3.

В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ

Повышение квалификации специалистов по программе «Управление рисками организации» в дистанционном формате с выдачей удостоверения о повышении квалификации в объеме 24 час. По предварительной заявке возможно повышение квалификации в дистанционном формате в объеме 72 час. Профессиональный стандарт 08.018 Специалист по управлению рисками от 30.08.2018 № 564н, ФГОС ВО.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

12 ноября	9.00 — 10.00	Онлайн-регистрация участников
	10.00 — 10.30	Открытие конференции
	10.30 — 13.30	Панельная дискуссия № 1. <i>Теория и практика управления рисками организации</i>
	13.30 — 14.30	Перерыв на обед
	14.30 — 17.30	Панельная дискуссия № 2. <i>Управление рисками в реальном секторе экономики</i>
13 ноября	10.00 — 13.30	Конференция молодых ученых, магистрантов и аспирантов. <i>Управление рисками: новые вызовы</i>
	13.30 — 14.30	Подведение итогов конференции

КОНТАКТЫ

Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 115

E-mail: confrisk@pgups.ru, oparinsg@mail.ru, тел. 8 (812) 457-8505

Более подробная информация о конференции размещена на сайте Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I по адресу: https://www.pgups.ru/struct/kafedra_ekonomika_i_menedzhment_v_stroitelstve/

ВНИМАНИЕ!

5 ноября — завершение приема заявок участников конференции

8 ноября — завершение приема материалов конференции (статьи, тезисов доклада)

11 ноября — крайний срок уплаты организационного взноса участников

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-112-114>

На пороге перемен

Новые аспекты риска в эпоху турбулентности

обсудили участники XVII профессионального Международного форума РусРиска «Управление рисками — новые вызовы», состоявшегося 30 сентября — 1 октября 2020 г. в московском отеле «Золотое кольцо».

On the Threshold of Change

New Aspects of Risk in an Era of Turbulence

Participants of the XVII Professional International Forum of RusRisk discussed Risk Management - New Challenges, September 30 - October 1, 2020 in the Moscow Golden Ring Hotel.

На протяжении многих лет июньский форум РусРиска становился для профессионалов управления рисками одним из главных событий года. В панельных дискуссиях, на круглых столах, мастер-классах и даже на кофе-брейках шло живое обсуждение разных аспектов формирования в нашей стране цивилизованного рынка услуг и культуры управления рисками, соответствующих мировому уровню. Коллеги делились новостями о том, что произошло в профессии, в бизнесе, строили планы на будущее. Но ворвался COVID-19 и обрушил все планы. И все же форум — пусть и с задержкой, и в новом формате — состоялся. Глобальная коронавирусная угроза только подстегнула участников форума к поиску новых решений в управлении рисками для преодоления последствий пандемии во всех сферах жизнедеятельности. Неслучайно Председатель Наблюдательного совета Ассоциации риск-менеджеров «Русское общество управления рисками» (РусРиск), президент Всероссийского союза страховщиков (ВСС) Игорь Юргенс, обращаясь с приветствием к форуму, выразил надежду, что «это мероприятие поможет пересмотреть устаревшие подходы и стереотипы и сыграет положительную и конструктивную роль в развитии и дальнейшей популяризации управления рисками в нашей стране». Ведь новые угрозы — «это и новые вызовы для риск-менеджмента!».

Несмотря на жесткие ограничения, в работе форума приняли участие около 110 руководителей подразделений по управлению рисками и риск-менеджеров промышленных, страховых, инвестиционных и брокерских компаний, банков, преподавателей и представителей органов власти и экспертного сообщества. Президент Русского общества управления рисками (РусРиск) Виктор Верещагин отдельно поблагодарил «за мужество» тех, кто присутствовал непосредственно в зале. Также была организована онлайн-трансляция форума, которой воспользовалось более 100 участников.

Благодаря отлаженным интернет-технологиям форуму удалось сохранить свой международный статус. В нем в виртуальном формате приняли участие специальные гости — президент Европейской ассоциации риск-менеджмента и страхования FERMA Дирк Вегенер (ФРГ) и президент Международной федерации ассоциаций риск-менеджмента (IFRIMA) Герт Крайваген (ЮАР). Рассуждая о том, как действовать в обстановке известной неизвестности, Дирк Вегенер заметил, что профессиональное сообщество в принципе предвидело проблему глобальных заболеваний, но неожиданным для всех оказался ее масштаб. Многие риск-менеджеры недооценили его, но многие компании как раз благодаря специалистам по управлению рисками смогли нарастить свои мощности или, по крайней

мере, оказались не так уязвимы перед этой бедой. Ситуация стала не только хорошей проверкой их профессионализма, но и наглядным подтверждением важности той роли, которую играют специалисты по управлению рисками. Поделившись с аудиторией европейскими проблемами и практикой, Дирк Вегенер ответил на вопросы российских риск-менеджеров.

В обращении Герта Крайвагена была отмечена значимость деятельности РусРиска и выражены пожелания плодотворного сотрудничества: «Мы все являемся частью глобальной семьи специалистов-практиков и должны помогать друг другу в эти сложные времена. Пришло время показать, на что мы способны».

Именно практическим вопросам управления рисками в российских компаниях была посвящена Первая панельная дискуссия — «Практика управления рисками в организации в пост-пандемический период», модератором которой выступил директор по управлению рисками ПАО «АФК «Система» Юрий Костенко. Состоялось заинтересованное и профессиональное обсуждение насущных вопросов. Артем Курбатов, компания ЕУ, поднял актуальную тему взаимодействия риск-аппетита и COVID: методология риск-аппетита (новый документ COSO) и влияние пандемии на подходы к применению этого инструмента. Сергей Опарин, Санкт-Петербургский университет путей сообщения Императора Александра I, посвятил свой доклад синергии в интегрированных системах управления рисками и ее учету в условиях цифровизации экономики. О мягких навыках (soft skills), которые помогут риск-менеджеру решать поставленные задачи в пост-пандемический период, рассказал Евгений Теленков, АО «ТрансТелеКом». Игорь Демкин, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», раскрыл тему риск-ориентированного подхода к количественной оценке эффективности многофазных инвестиционных проектов. А представитель ПАО «Интер РАО» Павел Смолков постарался ответить на вопрос, чему научила пандемия? Свое выступление он посвятил золотым правилам управления рисками.

Вторая панельная дискуссия была посвящена финансовым рискам промышленных компаний и цифровой экономике. Ее вел Михаил Помазанов, ПАО «Промсвязьбанк». Открылась дискуссия вы-

ступлением Владимира Гамзы, председателя Комитета ТПП РФ по финансово-промышленной и инвестиционной политике, который оценил управление рисками в сфере небанковских финансовых секторов. На сессии обсуждались проблемы рисков управления цифровыми финансовыми активами, модели машинного обучения в риск-менеджменте, внедрения цифровой СУР в нефтегазовой отрасли, информационной и экономической безопасности. Состоялось активное обсуждение докладов Василия Кудрина (НЛВ Внешаудит), Владимира Авдийского (Финансовый университет при Правительстве РФ), Яны Крухмалевой и других.

На следующий день форум работал в формате круглого стола. Под руководством Алексея Прудникова, директора Департамента страхования и финансовых рисков ПАО «ГМК «Норильский никель», всесторонне рассматривались «Новые вызовы для страхования и управления рисками». В выступлениях Алексея Елохина (АО «АльфаСтрахование»), Алексея Круглякова (ООО «Страховой Брокер Виллис СНГ»), Антона Казиева (СПАО «Ингосстрах»), Антона Додонова (СГ «СОГАЗ»), Марии Мироновой (СК «УРАЛСИБ Страхование») предметно обсуждались меняющиеся ожидания страхового рынка в отношении крупного бизнеса, организация страхования и сострахования в новых реалиях, а также актуальные вопросы рынка страхования финансовых рисков, методы страховой защиты информационных рисков и обеспечение непрерывности деятельности в условиях пандемии, другие актуальные проблемы. Особый отклик вызвало выступление Дмитрия Муна (Агентство «Эмерком» МЧС России) о важных вопросах управления рисками «человеческого фактора» — проблемы, которая касается всех...

Также в рамках форума состоялись презентации важных проектов. Один из них — презентацию европейской сертификации риск-менеджеров FERMA-Rimar — представила Татьяна Шемякина, РусРиск. Другой проект, вызвавший живой интерес, представила Елена Чапкина, ИД «Деловой экспресс». Она рассказала о «Мастерской молодого риск-менеджера» — совместном детище издательского дома «Деловой экспресс» и РусРиска.

Не обошлось и без приятных моментов. Несмотря на ограничения, в праздничной атмосфере состоя-

лась торжественная церемония награждения победителей ежегодного конкурса «Лучший риск-менеджмент-2020». Всего в нем было шесть номинаций. Победителем в номинации «Надежда года в области риск-менеджмента в России» стал Валентин Николаенко (Томский политехнический университет). В номинации «Инновационная программа года в области страхования» победителями признаны Борис Аверьянов (ПАО «Нижнекамскнефтехим») и Роман Горелов (АО «АльфаСтрахование»), а в номинации «Лучшее корпоративное решение года в области риск-менеджмента» лауреатом стал Дмитрий Волошин (АО «СберТех»). В новой номинации «Лучшая публикация в области риск-менеджмента» победитель — Сергей Опарин (Санкт-Петербургский университет путей сообщения Императора Александра I). В номинации «Лучший риск-менеджер года» победил Евгений Теленков (АО «ТрансТелеКом»). И, что особенно приятно и вызывает у нас гордость, главный редактор журнала «ПАР» Андрей Быков (ПАО «Газпром») стал победителем в номинации «За общий вклад в развитие риск-менеджмента в России». Такой же высокой оценки был удостоен вклад Андрея Елохина (ПАО «ЛУКОЙЛ»).

Всем победителям и лауреатам были вручены сертификаты на подписку на журнал «Проблемы анализа риска».

Стоит отметить, что поддержку форуму оказали многие известные компании и организации: ООО «Страховой Брокер Виллис СНГ», Страховая группа СОГАЗ, АО «АльфаСтрахование», СПАО «Ингосстрах», ООО «Страховой брокер «СиЛайн»,

компания ЕУ, АО «АИГ страховая компания», ООО «АОН Рус-Страховые брокеры», ПАО «ГМК «Норильский никель», Комитет РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия, Российский институт директоров, а также Международная группа «Интерфакс», Агентство экономической информации «Прайм», РА «Эксперт РА», журнал «Риск-менеджмент. Практика», БО «Финансовая сфера», РИА «Стандарты и качество», Национальный банковский журнал. Информационным партнером форума выступил и наш журнал «Проблемы анализа риска». Также всем участникам форума, работавшим как офлайн, так и онлайн, был разослан сборник научных трудов, подготовленный по публикациям в нашем журнале.

Пожалуй, никогда еще за 17 лет деятельности РусРиска новые вызовы не вставали перед профессиональным сообществом так остро. Современная действительность диктует необходимость пересмотра устаревших подходов и стереотипов, самой роли ассоциации при взаимодействии с Росимуществом, Росстандартом и другими органами государственного управления, российскими и зарубежными партнерами. Судя по итогам прошедшего форума, отечественные профессионалы и деловое сообщество, накопив немалые резервы по выработке новых подходов и инструментов преодоления кризисных ситуаций в различных сферах, к такой работе готовы.

Элина Севернюк,

редакция журнала «Проблемы анализа риска»

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 подписанные подписи. Подписанная 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 подписанной подписи следует располагать после подписанной 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 специальный раздел формы для подачи статьи в виде файлов формата *.jpg, *.bmp, *.gif (*.doc и *.docx — в случае, если на изображение нанесены дополнительные пометки). Разрешение изображения должно быть >300 dpi. Файлам изображений необходимо присвоить название, соответствующее номеру рисунка в тексте. В описании файла следует отдельно привести подписанную 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 устранения 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 фабрикацией 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, naprvlyayemy 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>