

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



Том 18, 2021, № 3
Vol. 18, 2021, No. 3

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Риск природно-климатический

Volume Headline:

Natural and climatic risk

Том 18, 2021, № 3
Vol. 18, 2021, No. 3

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

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

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

Основан в 2004 г.
Founded in 2004



Общероссийская общественная
организация «Российское научное
общество анализа риска»

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



ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт по проблемам гражданской обороны
и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (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" 6a, 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: 6a, 4th St. 8 March, Moscow, 125167
Tel: +7 (495) 787-52-26

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

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

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

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

Верстка:
Луговой Александр Вячеславович,
Столбова Марина Сергеевна

Imposition:
Lugovoi Alexander V.
Stolbova Marina S.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Подписано в печать: 24.06.2021

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2021

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

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

It is sent for the press: 24.06.2021

Free price

© *Issues of Risk Analysis*, 2021

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 РАЕН, 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

Доктор технических наук, 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. г. Лиссабон, Португалия

Макашина Ольга Владиленовна

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

Supervisory Council

Makhutov Nikolay Andreevich (Chairman)

Corresponding member of RAS, Doctor of technical Sciences, Professor, Chairman of the 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 RANS, 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

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

Родионова Марина Евгеньевна

Кандидат социологических наук, PhD, профессор Российской академии естественных наук, 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

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

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 "Business Express", 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

Solojntsev 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 The Ability to Manage the Risks of Emergencies and Disasters
Vladimir N. Bashkin, Associate Editor

Natural and Climatic Risk

- 10 Health Risks to the Russian Population from Weather Extremes in 2010—2020.
Part 2. Floods, Typhoons, Ice Rain, Droughts
Elena A. Grigorieva, Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS, Birobidzhan, Russia
Boris A. Revich, Institute of Economic Forecasting RAS, Moscow, Russia
- 32 Risks of Global Climate Change
Yury I. Sokolov, Russian Scientific Society for Risk Analysis, Moscow, Russia
- 46 Risk of Environmental Management in Countries of European Union
Sergey B. Kuzmin, Institute of Geography mem. V.B. Sochava, Siberian Branch of the RAS, Irkutsk, Russia

Risk Management

- 66 Challenges of Integration Risk Management of Sustainability of Business Processes to Corporate Governance of the Company
Victor V. Vereshchagin, Russian Risk Management Society, Moscow, Russia
Tatyana Yu. Shemyakina, State University of Management, Moscow, Russia

Information Window

- 78 Sea, Sun and Strength Test
Elina Severnyuk, Editorial Board of the Journal Issues of Risk Analysis

Содержание

Колонка редактора

- 8 Возможность управления рисками ЧС и катастроф
Башкин В. Н., член редколлегии

Риск природно-климатический

- 10 Риски здоровью российского населения от погодных экстремумов в 2010—2020 гг.
Часть 2. Наводнения, тайфуны, ледяной дождь, засухи
Григорьева Е. А., Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан, Россия
Ревич Б. А., Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва, Россия
- 32 Риски глобального изменения климата
Соколов Ю. И., Российское научное общество анализа риска, г. Москва, Россия
- 46 Риск природопользования в странах Европейского союза
Кузьмин С. Б., Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН, г. Иркутск, Россия

Управление рисками

- 66 Проблемы интеграции бизнес-процесса управления рисками устойчивости в корпоративное управление компании
Верещагин В. В., Русское общество управления рисками, г. Москва, Россия
Шемякина Т. Ю., Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Информационное окно

- 78 Море, солнце и испытание на прочность
Элина Севернюк, редакция журнала «Проблемы анализа риска»

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-8-9>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2021

Возможность управления рисками ЧС и катастроф

Башкин В.Н.,
член редколлегии

Для цитирования: Башкин В.Н. Возможность управления рисками ЧС и катастроф // Проблемы анализа риска. Т. 18. 2021. № 3. С. 8—9, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-8-9>

The Ability to Manage the Risks of Emergencies and Disasters

Vladimir N. Bashkin,
Associate Editor

For citation: Bashkin V. N. The ability to manage the risks of emergencies and disasters // Issues of Risk Analysis. Vol. 18. 2021. No. 3. P. 8—9, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-8-9>

По своей сути, решение задач по возможности управления рисками чрезвычайных ситуаций и природно-техногенных катастроф, начиная с их постановки, непременно должно быть объектно-ориентированным, а именно быть направленным на предотвращение потенциального ЧС или катастрофы. При этом, отвечая на возникающий вопрос: «А можно ли вообще предотвращать катастрофы?», прежде всего нужно подчеркнуть, что это необходимо, хотя не во всех случаях возможно. Наиболее распространенными ранее способами предупреждения потенциального развития ЧС и катастроф были, в частности, увеличение запаса прочности технических решений, включающих возможные изменения природных условий, вплоть до природных катастроф, удаление работы технологических процессов от их точек бифуркации, строительство дополнительных объектов здравоохранения на случай развития инфекционных заболеваний или даже пандемий и ряд других, получивших распространение в предшествующие годы и влекущих большой перерасход финансовых и материальных ресурсов. Хотя такие же методы могут использоваться и реально используются порой и сейчас, но они влекут за собой большие дополнительные затраты. В то же время можно работать и при угрозе возникновения ЧС или даже катастрофы, поскольку их развитие требует определенного времени (например, изменения климата — 2—3 десятилетия, для рекультивации нарушенных и загрязненных земель — это один-два сезона, для развития инфекционных болезней — несколько месяцев или даже недель — дней, а для газотурбинного двигателя — около 100 мс). Это время обычно называют горизонтом событий. В таком случае реакция на возникающую ситуацию должна последовать не позднее, чем истечет половина отведенного в конкретной ситуации времени, а все управленческие, финансовые, материальные и технологические решения обязаны определяться продолжительностью переходных процессов данного конкретного ЧС или катастрофы, независимо от ее природы. И самое главное, необходимы именно технологическая оценка горизонта событий и ориентация на ее величину с использованием всех имеющихся в распоряжении методов, от управленческих до финансовых. Такой подход позволяет рассматривать и оценивать (качественно и количественно) вероятность управления рисками ЧС и катастроф при оптимальном расходовании ресурсов.

Рассмотрим конкретные примеры решения вопросов управления чрезвычайными ситуациями и катастрофами.

Известно, что изменение климата и природные катастрофы, вызванные гидрологическими, метеорологическими, климатическими причинами, оказывают значительное и все возрастающее прямое и косвенное воздействие на здоровье человека, приводя к повышенному риску смерти, болезней и травм. Из-за своей обширной территории, сложной географической и экологической среды и сильно различающихся климатических условий Россия является одной из стран, которые страдают от частых климатических и погодных катаклизмов. Для управления или хотя бы возможности управления этими явлениями необходимы сведения о погодных экстремумах, в частности, в России в 2010—2020 гг. — наводнениях, тайфунах, ледяном дожде, засухах и об их воздействии на здоровье и жизнедеятельность населения. Показано, что, хотя большинства из опасных гидрометеорологических событий невозможно избежать полностью, многие последствия для здоровья потенциально могут быть предотвращены с помощью систем раннего предупреждения и мер по обеспечению готовности общественного здравоохранения и реагированию на них, путем создания устойчивых к изменению климата систем здравоохранения и других управленческих структур.

Так, имеются возможности оценить различные направления работ по смягчению последствий коронавирусных инфекций и тех крупномасштабных угроз, связанных с возникновением пандемий. Управление такими угрозами требует именно управленческих решений на уровне органов государственной власти и их решительных действий по смягчению последствий массовых заболеваний. Обобщены возможные направления работ по снижению риска коронавирусных инфекций.

Также нужно понимать и оценивать сами риски глобального изменения климата, а также вопросы защиты (адаптации) населения, территории и экономики России в связи с этими изменениями. Эта проблема носит глобальный характер. Так, страховые компании фиксируют устойчивый рост количества природных катастроф и неблагоприятных событий — наводнений, ураганов, тепловых волн, града, засух, природных пожаров. Общий нанесенный ими ущерб с 1980-х гг. превышает 5 трлн долл.

Проведенная оценка риска природопользования для стран Европейского союза показала наличие двух главных критериев — природной опасности и защищенности от стихийных бедствий. Природная опасность складывается из природных процессов различного ге-

незиса — литосферных, гидросферных, атмосферных и биосферных, которые, согласно официальным данным, считаются опасными в рамках всего государства, а также из защищенности от стихийных бедствий и катастроф на государственном уровне. Поэтому при оценках риска природопользования, последующем его анализе и управлении ЧС природного и природно-техногенного характера не следует опираться только на показатели уровня экономического развития в странах, например ВВП, а также на установленные, пусть и на международном уровне, экологические стандарты, такие как ПДК, ПДВ вредных веществ в почвах, растениях, водных объектах, атмосферном воздухе и т. п. Учет при оценках риска природопользования прямых показателей, ущерба от прошлых событий также страдает рядом недостатков. Необходим дифференцированный подход.

И в конечном итоге процесс управления рисками устойчивости представляет собой бизнес-процесс, поддерживающий цели компании в области устойчивости и направленный на приведение устойчивости в соответствие с управлением рисками на основе использования принципов корпоративного управления рисками. Связанные с этим риски определяются практикой бизнеса компании, его стратегией и сектором экономики, в котором она работает. Такие подходы могут включать в себя риски экологические (климат, ресурсы, загрязнение), социальные (люди и коммуникации, продукция и сервисы, внешние и внутренние акционеры) и управленческие (корпоративное управление, бизнес-этика и поведение). Компании, находящиеся в стадии «устойчивого развития», используют корпоративный подход к рискам и увязывают их с общими стратегическими целями. В процессе выявления указанных сопряженных рисков можно придерживаться разных подходов, в частности: ведения реестра рисков, включая ESG-риски, либо обсуждения различных перспектив устойчивости компании и связанных с этим рисков с топ-менеджментом и акционерами, или проведения сортировки рисков, имеющих отношение к стратегическим, операционным и внешним. При этом оценка устойчивости должна быть более широкой и многоаспектной, должны учитываться потенциальные последствия для компании, ее репутации и долговечности.

Таким образом, эти и другие темы, рассмотренные в данном номере журнала, позволяют ответить на вопрос о возможности оценки (качественной и количественной) вероятности управления рисками ЧС и катастроф с тем, чтобы выбирать наиболее оптимальные решения, экономя время и материальные ресурсы.

Окончание. Начало в журнале ПАР. Т. 18. № 2.

УДК: 614.2, 614.8, 613.1, 551.582, 551.583, 551.586
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-10-31>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2021

Риски здоровью российского населения от погодных экстремумов в 2010—2020 гг. Часть 2. Наводнения, тайфуны, ледяной дождь, засухи¹

Григорьева Е.А.*,

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, 679016, Россия, Еврейская автономная область, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, д. 4

Ревич Б.А.,

Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, 117418, Россия, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 47

Аннотация

Изменение климата и природные катастрофы, вызванные гидрологическими, метеорологическими, климатическими причинами, оказывают значительное и все возрастающее прямое и косвенное воздействие на здоровье человека, приводя к повышенному риску смерти, болезней и травм. Из-за своей обширной территории, сложной географической и экологической среды и сильно различающихся климатических условий Россия является одной из стран, которые страдают от частых климатических и погодных катаклизмов. В обзоре приведены сведения о погодных экстремумах в России в 2010—2020 гг. — наводнениях, тайфунах, ледяном дожде, засухах и об их воздействии на здоровье и жизнедеятельность населения. Делается вывод о том, что хотя большинство из опасных гидрометеорологических событий невозможно избежать полностью, многие последствия для здоровья потенциально могут быть предотвращены с помощью систем раннего предупреждения и мер по обеспечению готовности общественного здравоохранения и реагированию на них, путем создания устойчивых к изменению климата систем здравоохранения и других управленческих структур.

Ключевые слова: изменение климата, наводнения, тайфуны, ледяной дождь, засухи, здоровье населения, Россия.

Для цитирования: Григорьева Е.А., Ревич Б.А. Риски здоровью российского населения от погодных экстремумов в 2010—2020 гг. Часть 2. Наводнения, тайфуны, ледяной дождь, засухи // Проблемы анализа риска. Т. 18. 2021. № 3. С. 10—31, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-10-31>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

¹ Финансирование. Исследование проведено в рамках государственного задания ИНП РАН № 168.5 «Составление и уточнение кратко-, средне- и долгосрочных прогнозов по развитию социального сектора экономики» и государственного задания ИКАРП ДВО РАН № 075-01102-20-00 ПР.

Health Risks to the Russian Population from Weather Extremes in 2010—2020.

Part 2. Floods, Typhoons, Ice Rain, Droughts²

Elena A. Grigorieva*,

Institute for Complex Analysis of
Regional Problems FEB RAS,
Sholom-Aleichem str., 4,
Birobidzhan, Jewish Autonomous
Region, 679016, Russia

Boris A. Revich,

Institute of Economic
Forecasting RAS,
Nakhimovsky prospect, 47,
Moscow, 117418, Russia

Abstract

Climate change and climate-sensitive disasters caused by hydrological, meteorological, and climatic hazards have a significant and increasing direct and indirect impact on human health, leading to an increased risk of death, disease, and injury. Due to its vast area, complex geographical and ecological environment, and various climatic conditions, Russia is one of the countries that suffer a lot from frequent climate and weather hazards. The review provides information about weather extremes in Russia in 2010—2020 — floods, typhoons, freezing rain, droughts, and their impact on the health and livelihoods of the population. It is concluded that while most of the dangerous hydrometeorological events cannot be completely avoided, many health impacts can potentially be prevented through early warning systems and public health preparedness and response measures, through the establishment of climate-resilient health systems and other management structures.

Keywords: climate change, floods, typhoons, ice rain, droughts, human health, Russia.

For citation: Grigorieva E. A., Revich B.A. Health Risks to the Russian population from weather extremes in 2010—2020. Part 2. Floods, Typhoons, Ice Rain, Droughts // Issues of Risk Analysis. Vol. 18. 2021. No. 3. P. 10—31, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-10-31>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Наводнения
2. Тайфуны
3. Ледяной дождь
4. Засухи
Заключение
Литература

² Financing. The study was carried out within the framework of the state task of the INP RAS No. 168.5 “Compilation and clarification of short, medium and long-term forecasts for the development of the social sector of the economy” and the state task of ICARP FEB RAS No. 075-01102-20-00 PR.

Введение

Изменение климата и появление (возникновение) чувствительных к климату бедствий, вызванных гидрологическими, метеорологическими, климатическими опасностями, оказывают значительное и все возрастающее прямое и косвенное воздействие на здоровье человека, приводя к повышенному риску смерти, болезней и травм [1—4]. Исторически экстремальные погодные и климатические события, как правило, редки в любом месте, с промежутком времени между событиями, когда человеческие и природные системы могут оправиться от пережитых воздействий. Долгосрочные изменения энергетического баланса Земли увеличивают частоту, интенсивность и продолжительность многих экстремальных явлений, при этом вероятность сложных событий, по прогнозам, возрастает при определенных сценариях выбросов парниковых газов. Кроме того, тип и характер природных катастроф (экстремальных явлений) могут изменяться с чередованием наводнений и засух в одном и том же месте, что требует готовности общества к комплексным экстремальным явлениям.

Из-за обширной территории, сложной географической и экологической среды и сильно различающихся климатических условий Россия является одной из стран, которые страдают от частых климатических и погодных экстремумов [5]. Климатические экстремумы в России характеризуются различными типами событий с высокой частотой, сильными сезонными и региональными различиями и широким спектром эффектов [2, 6]. В уязвимых регионах экстремальные погодные и климатические явления могут привести к катастрофам со значительным воздействием на здоровье населения, экосистемы, различные сектора экономики. Данный обзор посвящен рассмотрению влияния последствий погодных экстремумов за последние 10 лет (2010—2020 гг.) на здоровье и жизнедеятельность населения.

1. Наводнения

Во всем мире наводнения — это наиболее распространенный тип бедствий, наносящий огромный ущерб в виде материальных и человеческих потерь. За последние двадцать лет число крупных ежегодных наводнений увеличилось более чем вдвое — с 1389 до 3254, составив 44% от всех сти-

хийных бедствий, т. е. в среднем 163 события в год [7]. Сравнение с числом и последствиями других видов стихийных бедствий показывает, что наводнения являются наиболее значительным видом с точки зрения числа пострадавших [8—11]. За период с 2000 по 2019 г. под воздействием наводнений оказалось 1,6 млрд чел., а число погибших составило 104,614 тыс. чел. [7].

Наводнения являются существенной природной опасностью во многих частях мира; особого внимания эта проблема требует в современных реалиях изменения климата при возможном увеличении частоты и масштабов наводнений [12—19]. Кроме того, как правило, развитие городов происходит в низменных прибрежных и речных районах — в местах наибольшего риска наводнений, тем самым подвергая растущее городское население повышенной опасности [20, 21]. Таким образом, наводнение — это не только природное явление, но и в значительной степени социально-экономическое событие, зачастую происходящее в густонаселенных и/или экономически развитых регионах [22].

При оценке последствий стихийных бедствий к наводнениям относят не только явления на реках, озерах, морских побережьях, но и любые наносящие урон затопления местности, происходящие в результате сильных дождей, ветрового нагона воды или вследствие цунами, бурного таяния снега и льда, заторов и зажоров льда, схода селей и грязевых потоков, различные повреждения систем водоснабжения (вследствие прорывов дамб и др.) [10, 22—24].

Последствия от наводнений для здоровья населения можно разделить на непосредственное влияние при контакте с водой и затопленной средой, т. е. несмертельные травмы, переохлаждение, укусы животных и гибель людей (утопление) в результате собственно самого явления, и эти потери зависят, в первую очередь, от интенсивности явления [9, 25, 26]. Наиболее распространенные причины несмертельных травм, вызванных наводнением, — это порезы, падения, удары падающих обломков или предметов, быстро движущихся в паводковой воде. С другой стороны, выявляются и опосредованные воздействия, которые можно разделить на краткосрочные и долгосрочные [9, 10].

К краткосрочному влиянию относится, прежде всего, обострение хронических заболеваний

среди пострадавшего населения и спасателей сразу после наводнений [25, 27, 28]. В то же время паводковые воды могут действовать как триггер, высвобождая химические вещества, которые уже хранятся в окружающей среде. Таким образом, может наблюдаться значительное токсическое воздействие на здоровье населения, проживающего вблизи промышленных или сельскохозяйственных районов, пострадавших от наводнений. Загрязнение воды вызывает холеру, диарею, гепатит, лептоспироз, паразитарные заболевания, ротавирус, шигеллез и брюшной тиф [29—30]. Так, выявлено, что в первый год после наводнения на территории перемещения населения возможен значительный рост смертности и риск вспышки различных эпидемических заболеваний [9]. Специфические заболевания, переносимые водой и связанные с наводнениями, — это раневые инфекции, дерматит, конъюнктивит и инфекции уха, носа и горла [26, 31]. Неконтролируемое размножение грибковых аллергенов в воздухе сырых и плохо проветриваемых помещений, подвергающихся регулярным затоплениям, приводит к развитию и обострению различных аллергических заболеваний и респираторных инфекций [32, 33]. Риски для здоровья также связаны с нарушением инфраструктуры здравоохранения, в первую очередь, с низкой доступностью медицинской помощи, включая медицинскую эвакуацию и снабжение основными лекарствами [25]. В средне- и долгосрочной перспективе косвенные последствия наводнений — это инфицированные раны и другие осложнения травм, отравления; тяжелые морально-психологические последствия, массовые депрессии и стресс; инфекционные и хронические заболевания; инвалидность, болезни, связанные с бедностью, включая голод и недоедание [34—39].

Серьезный пробел в существующих знаниях о наводнениях заключается в том, что большинство исследований сосредоточено на одном событии, однако во многих местах происходят повторные наводнения, по-разному влияющие на психическое здоровье. С одной стороны, возросшие знания и готовность, возникшие в результате предыдущего наводнения, могут повысить устойчивость к последствиям новых событий [40]. С другой стороны, длительное воздействие предыдущего наводне-

ния может привести к снижению психологической устойчивости: те, кто ранее был затоплен, сообщают о более значительных долгосрочных последствиях, возникающих в результате самого последнего наводнения [41].

Есть данные, свидетельствующие о более высокой уязвимости к воздействию наводнений некоторых групп населения — людей с низкими доходами, пожилых людей (старше 60 лет), женщин, детей и всех, чья жизнедеятельность ограничена плохим здоровьем или инвалидностью [20, 42—44].

На территории России наиболее опасными с точки зрения угрозы возникновения наводнений являются: протянувшаяся с запада на восток физико-географическая зона в полосе умеренных широт, пересекающая бассейны Волги, Дона, Оби, Тобола, Енисея, так называемый зональный среднеширотный регион; Южный регион, Северный Кавказ и Дальний Восток [10, 45—46]. Также опасны с точки зрения формирования чрезвычайных наводнений реки в бассейне Средней Лены — Алдан, Витим, Олекма [10]. Показаны основные причины наводнений: половодья, или весенне-летнее снеготаяние; паводки — экстремальные осадки в виде дождя; заторно-зажорные ледовые наводнения; сгонно-нагонные явления; завальные явления при обрушении горных пород и ледников; прорывные наводнения при переливе и разрушении плотин; цунами [10, 45, 47, 48]. Выявлены основные тенденции в динамике событий за последние 30 лет: отмечается, что в Приморье и на Северном Кавказе увеличились частота и рост высоких уровней воды при дождевых паводках; кроме того, выросли частота и мощность заторных наводнений на реках Восточной Сибири [49].

В таблице представлены случаи наиболее катастрофических и экстремальных наводнений в России на территории Сибири (Иркутская область, лето 2019 г.), Дальнего Востока (Хабаровский край, Еврейская автономная (ЕАО) и Амурская области, август — сентябрь 2013 и 2019 гг.), в Причерноморье (лето 2012 и 2015 гг., осень 2018 г.), на Северном Кавказе (май 2017 г.) и в Алтайском крае (весна 2014 г.).

Так, летом 2019 г. в Иркутской области зафиксировано две волны масштабных наводнений, вызванных катастрофическим паводком;

в наибольшей степени пострадали г. Тулун и Нижнеудинск, на реках Ия и Уда соответственно, в предгорьях Восточного Саяна (таблица).

Причиной паводков были обильные осадки, в дополнение к накопленным в русле чрезмерным запасам воды, предшествующей высокой увлажненности водосбора и таянию снега в высокогорных районах [51, 80, 81]. Чрезвычайно быстрый подъем рек сопровождался переливом воды через дамбы, что вызвало серьезные разрушения зданий и сооружений [51]. По данным МЧС России, в районе наводнения в обрабатываемости пострадавшего населения и ликвидаторов чрезвычайной ситуации за первичной медико-санитарной помощью первое место занимали болезни кожи и подкожной клетчатки, на втором — болезни органов дыхания, и на третьем — болезни органов пищеварения, что говорит о высокой травмоопасности и вероятности развития инфекционных и паразитарных заболеваний [50].

На территории Дальнего Востока наводнения отмечаются постоянно [10], в основном в летний период. Катастрофическое наводнение в августе — сентябре 2013 г. в Хабаровском крае, Еврейской автономной и Амурской областях было вызвано ливневыми дождями при прохождении глубоких циклонов. Благодаря усилиям МЧС, в РФ жертв и тяжелых травм удалось избежать [53]. В СМИ упоминается об одном погибшем военнослужащем при оказании помощи пострадавшему от паводка населению [82]. В это же время в Китае в провинции Хэйлунцзян в бассейне р. Сунгари погибли или числились пропавшими без вести около 200 чел., и свыше 800 тыс. чел. были эвакуированы [14]. Всего через шесть лет, в августе — сентябре 2019 г. в нижней части бассейна Амура наблюдалось сильнейшее наводнение с продолжительностью стояния высоких уровней воды от полутора до двух месяцев [62]. Причиной этого катастрофического наводнения стали также экстремальные, превысившие норму в 2—2,5 раза, осадки, вызванные глубокими циклонами и тремя следовавшими друг за другом тайфунами [54, 62]. В конце августа — начале сентября 2016 г. в южной части Приморского края наблюдалось сильное наводнение, вызванное обильными осадками двух следовавших друг за другом тайфунов [26].

За последние годы на территории Краснодарского Причерноморья произошло несколько катастрофических наводнений, характеризующихся наличием человеческих жертв и значительным материальным ущербом [23, 44]. Паводки на реках здесь вызываются таянием снега и затяжными дождями, в основном в осенне-зимне-весенний период года, но катастрофические явления возникают летом и ранней осенью. Доминируют стоковые наводнения; но в населенных пунктах угрозу представляют ливневые наводнения, что связано с плохим функционированием ливневых канализаций. Зачастую на нижнем участке и в устьях рек, где обычно располагаются плотно застроенные населенные пункты, эти явления усугубляются штормовым нагонным накатом [23, 83, 84]. В целом из-за наводнений стокового и смешанного генезиса в зону затопления попадает 74 населенных пункта с более чем 18 000 жителей [23]. Так, в летний период 2002 г. в результате ливневых дождей произошло сразу два события, в результате которых погибли 114 чел. [10, 34, 44, 85]. Спустя 10 лет летом 2012 г. катастрофическое наводнение с человеческими жертвами произошло в Крымске, в окрестностях Новороссийска и Геленджика. В течение последующих лет почти каждый год здесь регистрируются наводнения, приносящие материальный ущерб и приводящие к гибели людей (таблица).

Весной 2014 г. в Алтайском крае произошло катастрофическое наводнение, вызванное сочетанием сильных осадков с обильным снеготаянием [56, 57]. Не менее катастрофическими оказались наводнения 2016 и 2018 гг. [26, 57]. Во всех случаях отмечались нарушения режимов поставки питьевой воды и ухудшение ее качества, вызванное увеличением количества патогенных микроорганизмов [26].

Основной ущерб, наносимый наводнениями населению в районах подтопления, — это и прямая угроза здоровью (утопление, травмирование), затопление населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий, и опосредованное воздействие, в первую очередь химическое и биологическое загрязнение воды, приводящее к росту числа различных заболеваний, включая инфекционные. Так, в работе А.Н. Золотокрылина с соавт. [26] отмечается рост случаев инфекционных бактериальных природноочаговых болезней туляремии

и лептоспироза в Центрально-Черноземном регионе на территориях с положительно значимыми трендами повторяемости летних осадков, приводящих к паводкам и наводнениям [26]. Отдаленными последствиями для здоровья можно считать развитие посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) с острым периодом психической травмы в течение трех недель после ЧС и с проявлением разных признаков ПТСР в период от одного до трех лет после события, что было выявлено для жителей Крымска после наводнения 2012 г. [37]. На примере катастрофического наводнения в бассейне р. Амур в 2013 г. было показано ухудшение психического здоровья, выразившееся в усилении негативных эмоциональных реакций у пострадавших жителей после длительного вовлечения в экстремальную ситуацию [38].

Значительный материальный и социальный ущерб от наводнений обусловлен не только природными причинами (высотой паводков), но и человеческим фактором. В первую очередь, это нарушение условий землепользования: игнорирование населением потенциальной опасности и строительство зданий на территориях, находящихся в зоне воздействия наводнений; ненадлежащий уровень противопаводковой защиты, требующей ремонта и совершенствования; недостаточная точность прогнозов и низкая информированность населения [10, 83, 84, 86]. К сожалению, у населения сохраняются иждивенческие настроения, базирующиеся, по мнению А.В. Шаликовского с соавт. [51], «на убеждении, что только государство обязано возмещать ущерб от стихийных бедствий» [51, с. 61], поэтому необходимо, чтобы превентивные меры по адаптации к естественным процессам периодического затопления преобладали над мерами по «борьбе» с наводнениями [24, 51]. К способам защиты от наводнений можно отнести регулирование речного стока с помощью водохранилищ; создание защитных инженерных сооружений, например, строительство противопаводковых дамб; искусственное повышение территорий, расчистка русел рек и др. Кроме того, необходимо развитие системы страхования в паводкоопасных районах с учетом риска наводнений; принятие на государственном уровне законодательных мер. Например, после катастрофического наводнения на р. Амур

в 2013 г. были внесены изменения в Водный и Градостроительный кодексы, направленные на избежание в будущем материального и социального ущерба. Из традиционных мер можно отметить строительство в Хабаровске дополнительно к уже имевшимся 18 км дамб, которые защитили город от наводнения в 2019 г. [24].

2. Тайфуны

Тайфуны — это тропические циклоны, зарождающиеся в северо-западной части Тихого океана к северо-востоку и востоку от Филиппинских островов, в районе Каролинских и Марианских островов, практически ежегодно выходящие на территорию Дальнего Востока, оказывая существенное влияние на погоду региона [87—95]. По оценкам П.А. Аббасова и А.С. Петрашеня [58], из более чем 1600 тропических циклонов, возникших в районе Филиппинских островов за период с 1951 по 2012 г., около 10% достигло Приморского края и Сахалина. За год на Дальний Восток может приходиться до пяти тайфунов [88]; некоторые из них быстро заполняются и затухают, другие сливаются с циклонами на полярном фронте и продолжают смещение в северо-восточном направлении [59]. При благоприятной синоптической ситуации во второй половине лета — начале осени тропические тайфуны с сильными ливневыми дождями, вызывающими наводнения, выходят на территорию бассейна р. Амур [62, 90, 96—98].

С тайфунами связывают проявление ряда опасных природных явлений, приводящих к значительным разрушениям, материальному ущербу и человеческим жертвам: интенсивные осадки с последующим наводнением, последствия которых рассмотрены в деталях выше; ураганный ветер и значительная турбулентность; штормовые нагоны волны [89, 99, 100]. Ущерб наносится инфраструктуре здравоохранения, приводя к прерыванию работы общественного здравоохранения и, как следствие, к росту числа хронических заболеваний без доступа к медицинской помощи во время бедствия; к проблемам со здоровьем, возникшим или обострившимся после тропических ураганов из-за психологического стресса [99—103]. После прохождения тайфунов и связанных с ними наводнений в помещениях увеличивается влажность, приводя к росту

астматических обострений [104]. Факторами уязвимости являются: возраст, низкий уровень образования, низкий социально-экономический статус, безработица или инвалидность до прохождения тропического урагана и одиночество [105].

В таблице собраны сведения об ущербе и влиянии на жизнедеятельность человека тайфунов в 2012, 2016, 2018 и 2019 гг. на территории Дальнего Востока в Амурской области, ЕАО, Хабаровском и Приморском краях. Тайфуны несут сильнейшие ливневые осадки, когда за сутки может выпасть до 1,5—2 месячных норм осадков, оставляя за собой разрушенные социальные объекты и объекты коммунального хозяйства, дороги, мосты, размытые и затопленные угодья [58, 62, 94]. Напри-

мер, в г. Владивостоке в условиях пересеченной местности ливневые воды на склонах формируют селевые потоки, неся размытый грунт и мусор, разрушая инженерные сооружения, насыпи автомобильных и железных дорог, сами дороги, нанося ущерб здоровью человека. Для расчистки мусора, ликвидации размывов и засоров канализационных и ливневых труб коммунальным службам и дорожным строителям требуются значительные средства и ресурсы [58]. Ливневый дождь с ветром в летне-осенний период приводит к обильному смачиванию ограждающих конструкций, ухудшению их теплотехнических свойств и, как следствие, повышению теплопотерь и расходов на отопление в зимний период [106].

Таблица. Воздействие опасных гидрометеорологических явлений на здоровье и жизнедеятельность человека

Table. Impact of dangerous hydrometeorological phenomena on human health, social and economic activity

Опасное явление	Регион	Период	Воздействие на здоровье и жизнедеятельность человека	Источник
Наводнение	Иркутская область	Лето 2019 г.	Пострадало свыше 45 тыс. чел.; по разным источникам, погибло 25—26 чел., в том числе один ребенок; от 6 до 7 чел. числились пропавшими без вести; госпитализировано 496 чел.; нанесенный экономический ущерб оценивается в несколько млрд руб.	[17, 50-52]
			Обращаемость за первичной медико-санитарной помощью по поводу заболеваний кожи, органов дыхания и пищеварения; случаи инфицированных потертостей ног, ранения стоп гвоздями	[50]
	Дальний Восток, р. Амур	Август — сентябрь 2013 г.	Пострадало более 360 населенных пунктов; более 25 тыс. чел. эвакуировано из подтопленных районов, общее число пострадавших превысило 170 тыс. чел.; общий прямой ущерб оценивается от 34 до 90 млрд руб.	[10, 14, 38, 53, 54]
		Август — сентябрь 2019 г.	Затоплено более 360 населенных пунктов, пострадало около 70 тыс. чел., спасено около 3 тыс. чел.	[52]
	Дальний Восток, Приморский край	Август — начало сентября 2016 г.	Затоплены многие населенные пункты, погиб весь урожай и домашний скот, из-за загрязнения питьевой воды возросли риски для здоровья населения; общий ущерб составил около 500 млн евро	[26]
	Краснодарский край	Лето 2012 г.	Погиб 171 чел. в г. Крымске, в окрестностях Новороссийска и Геленджика; пострадало свыше 34 тыс. чел.; общий ущерб около 600 млн долл. США	[2, 55]
		Июнь 2015 г.	Средиземноморский циклон вызвал сильные ливни, грозу и шквалы, что привело к подъему уровня воды в реках и сходу селей; в Сочи объявлен режим ЧС	[15]
		Осень 2018 г.	Затоплено 29 населенных пунктов; погибло 6 чел.	[55]
	Алтайский край	Весна 2014 г.	Наводнением затронута 25 муниципальных образований, пострадало около 18 тыс. чел.; ущерб оценен от 5 до 5,9 млрд руб.	[56, 57]

Продолжение таблицы

Опасное явление	Регион	Период	Воздействие на здоровье и жизнедеятельность человека	Источник
Тайфуны	Приморский край	Август — сентябрь 2012 г.	Тайфуны Bolaven (29 августа) и Sanda (14 сентября): подъем уровня воды в реках достиг 1,0—1,5 м, вызвав подтопление улиц, дорог, социальных объектов	[58]
		Август 2016 г.	Тайфун Lionrock: разрушено около 70 мостов, затоплено 3 тыс. домов, пострадало 13 тыс. жителей; введен режим ЧС федерального масштаба	[59]
			Затопление пойм рек на восточном макросклоне Сихотэ-Алиня более чем на 2 м, превысив в 3,5—7 раз средне-многолетние значения	[59, 60]
			Ураганный ветер ломал и выворачивал с корнем деревья, в населенных пунктах срывал крыши домов, вызвал нарушения в работе линий электропередачи и связи, нарушения в работе транспортной инфраструктуры	[60, 61]
		С 20 по 26 августа 2018 г.	Три тайфуна Rumbia, Cimarón и Soulik: в условиях предшествующей переувлажненности бассейнов рек и их повышенной водности на многих гидрологических постах зарегистрировано превышение уровня воды на 5—7 м; объявлен режим ЧС	[61]
	Река Амур (ЕАО, Амурская область, Хабаровский край)	Август — сентябрь 2019 г.	Три тайфуна Lekima (11—16 августа), Krosa (15—17 августа), Lingling (7—9 сентября): общее количество осадков достигло или превысило годовую норму, характеризовались локальным охватом территории и незначительной продолжительностью выпадения; по спутниковым данным выявлено, что при меньших по сравнению с 2013 г. уровнях воды в 2019 г. площадь затопленных участков на 1/3 больше; стояние высокой воды наблюдалось в течение 1,5—2 мес.	[62]
Ледяной дождь	Пермский край	14 декабря 2010 г.	При температуре приземного воздуха –10,9 °С наблюдалось явление замерзающего дождя; образовавшиеся гололедные явления привели к многочисленным транспортным проблемам	[63]
	Московская, Смоленская, Владимирская, Тверская и Нижегородская области	25—26 декабря 2010 г.	Ледяная корка толщиной до 20—50 мм покрыла дороги, тротуары, деревья, провода, автомобили; проблемы с движением наземного и воздушного транспорта, многочисленные обрывы линий электропередачи без света осталось более 400 тыс. чел. Гололед и снежно-гололедные отложения наблюдались в течение нескольких последующих недель вследствие сохранявшихся низких температур воздуха и сильного ветра	[64—67]
			В медучреждениях зафиксированы сотни травм, смертельные исходы, общий ущерб оценен в более 200 млрд руб.	[65, 67]

Окончание таблицы

Опасное явление	Регион	Период	Воздействие на здоровье и жизнедеятельность человека	Источник
	Приморский край	18—19 ноября 2020 г.	Пострадали 39 населенных пунктов; нанесен колоссальный ущерб: по предварительным оценкам, только на восстановление электроснабжения в регионе необходимо около 200 млн руб.	[68]
	Владивосток		Мощное, до 12 мм гололедообразование на проводах, опорах ЛЭП; сильный ветер, утяжеление крон деревьев, падение опор ЛЭП, обрыв проводов, полное обесточивание жилых микрорайонов города: более 200 тыс. чел. без света, воды и отопления. Открыты пункты временного размещения для населения из холодных квартир. Дороги, тротуары, бетонные плиты покрыты льдом; более 660 чел. обратились в больницы с переломами и ушибами, один человек погиб	[69]
			Закрытие моста на Русский остров с 21 ноября на 10 дней в связи с обледенением вантов моста и падением льда на проезжую часть. На Русском острове в полной изоляции проживающие в кампусе ДВФУ студенты и местные жители; организовано паромное сообщение с городом; около 5 тыс. местных жителей остались без света и тепла	[68]
Засуха	ЕТР, южный Урал, юго-западные районы Западной Сибири	Лето 2010 г.	Зафиксированы гибель урожая на 13,3 млн га, снижение урожайности на оставшейся площади до 56% от максимального сбора зерна в 2008 г.	[70, 71]
			Яровой и озимой пшеницы собрано 67% от урожая 2009 г.	[72]
			Семенное потомство урожая 2010 г. оказалось нежизнеспособным	[73]
	Север ЮФО, Поволжье, юг Сибири и Урал	Июнь — июль 2012 г.	Атмосферная и почвенная засухи в сочетании с частыми суховейными явлениями привели к гибели зерновых на площади почти 6 млн га и значительному снижению валового сбора зерна	[74, 75]
			В Томской области в результате аномально жаркой и засушливой погоды повреждено большинство сельскохозяйственных культур; урожайность менее 50% плановых показателей; в результате обмеления рек прекращена навигация, что привело к срыву контрактов на поставку грузов, нанесен ущерб речному транспорту	[76, 77]
	Иркутская область	2015 г.	Пострадали 13 муниципальных районов, недополучивших значительное количество зерна; наибольший ущерб был нанесен Черемховскому району: объем недополученной продукции здесь составил около 20 000 т. От неблагоприятной засушливой погоды пострадали посевы зерновых культур и многолетних трав, картофеля и овощей; общий ущерб оценен в 308,31 млн руб.	[78, 79]

3. Ледяной дождь

В условиях потепления климата ожидается возрастание криосферных опасностей и, соответственно, важность их мониторинга, своевременного прогноза и предупреждения как на глобальном, так и на региональном уровнях [67, 107—108]. И хотя опас-

ность их атмосферных проявлений, включая ледяные дожди, глобально уменьшилась за последние годы, известно, что она отличается высокой пространственной неоднородностью [107—108].

Ледяной дождь — это переохлажденные атмосферные осадки, выпадающие при отрицательной

температуре воздуха у поверхности земли (чаще всего до -10° , а иногда и до -15°C) в виде ледяных шариков диаметром 1—3 мм, зачастую содержащих внутри незамерзшую воду. Ледяной дождь образуется, когда капли дождя замерзают, падая через слой воздуха с отрицательной температурой [109]. При падении на поверхности и предметы шарики разбиваются и вытекающая вода, замерзая при отрицательной температуре, формирует ледяную корку [6, 110].

Выпадение ледяного или замерзающего дождя наблюдается в умеренных и высоких широтах южного и северного полушарий; случаи этого опасного явления описаны в США, Канаде, Китае, Италии, странах бывшего СССР и др. [64, 111—118]. Для территории России отмечено неравномерное распределение вероятности появления ледяного дождя с убыванием с юго-запада на восток и северо-восток [64, 113]. В таблице приведены сведения о наиболее крупных событиях ледяного дождя на территории России в 2010 г. в европейской части и в 2020 г. в Приморье, в первую очередь во Владивостоке.

Ледяной дождь — это редкое и непредсказуемое метеорологическое явление, наносящее значительный ущерб хозяйственной деятельности человека в целом, многим отраслям экономики, включая транспортную и энергетическую системы, сельское и лесное хозяйство; приводит к потерям среди населения, вызывая значительные травмы и гибель людей [6, 65, 67, 116]. Гибель древесных и кустарниковых городских насаждений, их «увечья и раны» производят гнетущее впечатление.

4. Засухи

Засухой называется «значительный по сравнению с нормой недостаток осадков в течение длительного времени весной или летом, при повышенных температурах воздуха, в результате чего иссякают запасы влаги в почве» [119, с. 286], что приводит к снижению или гибели урожая, влияя в первую очередь на сельское и лесное хозяйство. Засухи вместе с тропическими циклонами и наводнениями входят в тройку самых опасных стихийных бедствий [7]. Большинство воздействий засухи для здоровья являются косвенными из-за ее связи с другими опосредующими обстоятельствами, например, потерей

средств к существованию. Прежде всего, это последствия, связанные с недостатком питания, включая общее недоедание, голод и смертность в связи с недостаточностью и несбалансированностью питательных микроэлементов. Во-вторых, связанные с низким качеством питьевой воды и цветением водорослей, вспышками инфекционных заболеваний, в том числе кишечной палочки и холеры. В-третьих, это воздушно-капельные и пылевые заболевания; трансмиссивные заболевания, включая малярию, лихорадку Денге и вирус Западного Нила. Как и рассмотренные выше опасные гидрометеорологические явления (ОГМЯ), засуха влечет за собой последствия для психического здоровья — стресс и другие эмоциональные заболевания. Отмечаются и другие результаты засухи, включая воздействие загрязненной атмосферы при лесных пожарах, вытеснение и последующую миграцию значительных слоев населения, ущерб инфраструктуре [7, 75, 120—128]. Хотя на засухи приходится лишь 5% всех стихийных бедствий, общее число людей, пострадавших от засухи в мире за период 2000—2019 гг., составило 1,43 млрд чел., или 35% всех пострадавших, что делает засухи вторым по значимости типом бедствий по этому показателю после наводнений [7]. Иногда засухи длятся годами, вызывая обширные и долгосрочные социально-экономические потери [7]. Согласно прогнозам, в изменяющемся климате в некоторых районах мира засухи станут более интенсивными, что усугубит последствия для здоровья человека [7, 75, 126, 128, 130].

В России засухи — явление нередкое, встречаются практически во всех зернопроизводящих районах — от центрально-черноземных и южных областей Европейской территории России (ЕТР) до Урала, Сибири и Забайкалья, приводя к опустыниванию и деградации земель [75, 123, 130, 131]. В таблице приведены сведения об основных явлениях засухи за последнее десятилетие. Главной причиной обширной засухи летом 2010 г. на территории ЕТР, Южного Урала и Западной Сибири был блокирующий антициклон, вследствие которого установилась аномально жаркая и сухая погода [70, 72, 75, 132], а также предшествующая отрицательная аномалия влажности почвы [74]. Торфяные и лесные пожары были зарегистрированы на более чем 200 тыс. га в 20 регионах России [75]. Сильная, но менее

продолжительная засуха охватила север Южного федерального округа, Поволжье, юг Сибири и Урал в июне — июле 2012 г. [74, 133].

В 2015 г. в Иркутской области наблюдалась сильная засуха; высокая пожарная опасность отмечалась также в Хакасии, Бурятии, Забайкальском и Красноярском краях, на Нижней Волге [15]. В августе — сентябре 2016 г. на юге Западной Сибири также зафиксировано состояние сильной засухи [77]. В целом можно отметить, что в начале XXI в. наблюдается нарастание аридизации, в первую очередь в южной части ЕТР, что может привести к усилению засух, их повторяемости, интенсивности и продолжительности и, таким образом, к дестабилизации сельскохозяйственного производства [75, 130, 134].

Как следствие, при засухах обостряются проблемы с питьевой водой. Наиболее тяжелая ситуация с качеством питьевой воды существует в Калмыкии с резко-континентальным засушливым климатом. В этой республике только 11% населения обеспечены качественной питьевой водой, причем в 2019 г. по сравнению с 2016 г. качество питьевой воды даже ухудшилось и по химическим, и по микробным показателям. Возможно, что произошедший за 2017—2019 гг. рост заболеваемости детского населения хроническим бронхитом в 3,3 раза [135] связан с пылевыми бурями. Пылевые бури проблема не только Калмыкии, но практически всех территорий юга европейской части России, Центрального и Приволжского округов.

Заключение

Прямые и косвенные воздействия экстремальных явлений погоды могут привести к различным последствиям для здоровья, большинство из которых, как ожидается, будут негативными и значительно ухудшатся, если нынешние ускоряющиеся тенденции в изменении климата не ослабнут. Выявление наиболее уязвимых слоев населения и потенциально опасных регионов необходимо для предупреждения опасных явлений и разработки мер по адаптации к ним [136]. Хотя большинство из опасных гидрометеорологических событий невозможно избежать полностью, многие последствия для здоровья потенциально могут быть предотвращены с помощью систем раннего предупреждения и мер

по обеспечению готовности общественного здравоохранения к реагированию на них, путем создания устойчивых к изменению климата систем здравоохранения и других управленческих структур. Для решения проблемы изменения климата и чувствительных к климату рисков бедствий необходимо принятие хорошо спланированных, эффективных и адекватных мер по адаптации и снижению рисков в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. Особую роль в этом процессе играет активизация деятельности в области здравоохранения в рамках парадигм уменьшения опасности бедствий и адаптации к изменению климата под эгидой устойчивого развития. Принятие мер по устранению коренных причин изменения климата, инвестирование в здоровую окружающую среду и пропаганда изменений, связанных со здоровьем, имеют жизненно важное значение для снижения бремени болезней и укрепления здоровья населения.

Существуют проблемы, требующие быстрого решения федеральных властей. В первую очередь это реконструкция и ремонт небольших дамб, регулирующих водные потоки. И, конечно же, необходимо кардинальным образом решать проблемы с ранним оповещением населения о наступлении того или иного неблагоприятного метеорологического явления.

Литература [References]

1. Быков А.А., Башкин В.Н. Об экстремальных природных явлениях и оценке природных и экологических рисков // Проблемы анализа риска. Т. 15. 2018. № 3. С. 4—5. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-3-4-5> [Bykov A.A., Bashkin V.N. On extreme natural phenomena and assessment of natural and environmental risks // Issues of Risk Analysis. Vol. 15. 2018. № 3. P. 4—5 (In Russ.) <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-3-4-5>]
2. Соколов Ю.И. Риски экстремальных погодных явлений // Проблемы анализа риска. Т. 15. 2018. № 3. С. 6—21. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-3-6-21> [Sokolov Yu.I. Risks of extreme weather events // Issues of Risk Analysis. Vol. 15. 2018. № 3. P. 6—21 (In Russ.) <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-3-6-21>]
3. Banwell N., Rutherford S., Mackey B., Street R., Chu C. Commonalities between disaster and climate change risks for health: A theoretical framework. Int J Environ Res Public Health. 2018;15:538. DOI: 10.3390/ijerph15030538

4. Ebi K.L., Vanos J., Baldwin J.W., et al. Extreme Weather and Climate Change: Population Health and Health System Implications. *Annual Review of Public Health*; 2021. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-012420-105026>
5. Кузьмин С.Б. Опасные природные процессы в Российской Федерации // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 2. С. 10—35. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-2-10-35> [Kuzmin S.B. Natural disasters in the Russian Federation // Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. № 2. P. 10—35 (In Russ.) <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-2-10-35>]
6. Шац М.М. Природные чрезвычайные ситуации // Климат и природа. 2018. № 3 (28). С. 9-32. [Schatz M.M. Natural emergencies // Climate and Nature. 2018. № 3 (28). P. 9—32 (In Russ.)]
7. EM-DAT. Human Cost of Disasters. An overview of the last 20 years 2000—2019. Brussels Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), UNDRR. 2020. (<http://www.emdat.be/database>).
8. Jonkman S.N. Global Perspectives on Loss of Human Life Caused by Floods. *Nat Hazards*. 2005; 34:151–175. <https://doi.org/10.1007/s11069-004-8891-3>
9. Alderman K., Turner L.R., Tong S. Floods and human health: A systematic review. *Environment International*. 2012; 47:37–47. doi:10.1016/j.envint.2012.06.003
10. Разумов В.В., Качанов С.А., Разумова Н.В., и др. Масштабы и опасность наводнений в регионах России. М.: ВНИИ по проблемам ГО и ЧС МЧС России, 2018. [Razumov V.V., Kachanov S.A., Razumova N.V., et al. Scales and danger of floods in the regions of Russia. M.: VNII po problemy GO i CHS EMERCOM of Russia, 2018 (In Russ.)]
11. Hu P., Zhang Q., Shi P., Chen B., Fang J. Flood-induced mortality across the globe: Spatiotemporal pattern and influencing factors. *Science of The Total Environment*. 2018; 643:171–182. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.197>
12. Hirabayashi Y., Mahendran R., Koirala S., et al. Global flood risk under climate change. *Nature Climate Change*. 2013; 3(9):816–821.
13. Kundzewicz Z.W., et al. Flood risk and climate change: global and regional perspectives. *Hydrological Sciences Journal*. 2013; 59 (1):1–28. <https://doi.org/10.1080/02626667.2013.857411>
14. Данилов-Данильян В.И., Гельфан А.Н. Катастрофа национального масштаба // Наука и жизнь. 2014; 1:32–39. [Danilov-Danilyan V.I., Gelfan A. N. Catastrophe of national scale // Science and Life. 2014; 1:32–39 (In Russ.)]
15. Кононова Н.К. Изменение характера циркуляции атмосферы — причина роста повторяемости экстремумов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2017; 3(69, 3-1):174–191. [Kononova N.K. Changes in the nature of atmospheric circulation-the reason for the increase in the frequency of extremes // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2017; 3(69, 3-1):174–191. (In Russ.)]
16. IPCC, 2018. Global warming of 1.5 °C. IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty (<http://report.ipcc.ch/sr15>).
17. Винобер А.В. Природные и антропогенные причины наводнения в Иркутской области в 2019 году // Биосферное хозяйство: теория и практика. 2019; 5(14): 41–48. [Vinober A.V. Natural and anthropogenic causes of flooding in the Irkutsk region in 2019 // Biosfernoe khozyajstvo: teoriya i praktika. 2019; 5(14):41–48. (In Russ.)]
18. Ревич Б.А., Малеев В.В., Смирнова М.Д. Изменение климата и здоровье: оценки, индикаторы, прогнозы. Ревич Б.А., Кокорин А.О. (ред.). М., 2019. [Revich B.A., Maleev V.V., Smirnova M.D. Climate change and health: estimates, indicators, forecasts. Revich B.A. and Kokorin A.O. (Eds.). M., 2019 (In Russ.)]
19. Fowler H.J., Lenderink G., Prein A.F. et al. Anthropogenic intensification of short-duration rainfall extremes. *Nat Rev Earth Environ*; 2021. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00128-6>
20. Hall J.W., Evans E.P., Penning-Rowsell E. C., et al. Quantified scenarios analysis of drivers and impacts of changing flood risk in England and Wales: 2030–2100, *Environmental Hazards*. 2003; 5:51–65. <https://doi.org/10.1016/j.hazards.2004.04.002>
21. Bigi V., Comino E., Fontana M., Pezzoli A., Rosso M. Flood Vulnerability Analysis in Urban Context: A Socioeconomic Sub-Indicators Overview. *Climate*, 2021; 9(1):12. <https://doi.org/10.3390/cli9010012>
22. Добровольский С.Г., Истомина М.Н., Пасечкина В.Ю. Изменения естественных параметров экстремальных гидрологических явлений в России и в мире и вы-

- званных ими ущербов: наводнения и засухи // Вопросы географии. 2018; 145:183–193. [Dobrovolsky S.G., Istomina M.N., Pasechkina V.Yu. Changes in the natural parameters of extreme hydrological phenomena in Russia and in the world and the damage caused by them: floods and droughts // Issues of Geography. 2018; 145:183–193 (In Russ.)]
23. Алексеевский Н.И., Магрицкий Д.В., Колтерманн П.К., Торопов П.А., Школьный Д.И., Белякова П.А. Наводнения на Черноморском побережье Краснодарского края // Водные ресурсы. 2016; 43(1):3–17, DOI: 10.7868/S032105961601003X. [Alekseevsky N.I., Magritsky D.V., Koltermann P.K., Toropov P.A., Shkolny D.I., Belyakova P.A. Floods on the Black Sea coast of the Krasnodar Territory // Water Resources. 2016; 43(1):3–17 (In Russ.) DOI: 10.7868/S032105961601003X]
24. Симонов Е.А., Никитина О.И., Осипов П.Е. и др. Мы и амурские наводнения: невыученный урок? / Под ред. А.В. Шаликовского. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2016, 216 с. [We and the Amur floods: lessons (un)learned? / E.A. Simonov, O.I. Nikitina, P.E. Osipov [et al.], A.V. Shalikovskiy (ed.). M.: World Wildlife Fund (WWF), 2016, 216 p. (In Russ.)]
25. Du W., FitzGerald G.J., Clark M., Hou X.Y. Health impacts of floods. *Prehosp Disaster Med.* 2010; 25(3):265–272.
26. Природно-климатические условия и социально-географическое пространство России / Под ред. А.Н. Золотокрылина, В.В. Виноградовой, О.Б. Глезер. М.: ИГ РАН, 2018, 154 с. [Natural and climatic conditions and sociogeographical space of Russia. A.N. Zolotokrylin, V.V. Vinogradova, O.B. Glezer (Eds.). M.: Institute of Geography, RAS, 2018. 154 p. (In Russ.)]
27. Diaz J. The public health impact of hurricanes and major flooding. *J La State Med Soc.* 2004; 156:145–50.
28. Lowe D., Ebi K.L., Forsberg B. Factors Increasing Vulnerability to Health Effects before, during and after Floods. *Int J Env Res Pub Health.* 2013; 10(12):7015–7067. <https://doi.org/10.3390/ijerph10127015>
29. Ligon B. Infectious diseases that pose specific challenges after natural disasters: a review. *J Urban Health.* 2006; 17:36–45. <https://doi.org/10.1053/j.spid.2006.01.002>
30. Shokri A., Sabzevari S., Hashemi S. A. Impacts of flood on health of Iranian population: Infectious diseases with an emphasis on parasitic infections. *Parasite Epidemiology and Control.* 2020; 9:e00144. doi:10.1016/j.parepi.2020.e00144
31. World Health Organization, 2021. Flooding and Communicable Diseases Fact Sheet (http://www.who.int/hac/techguidance/ems/flood_cds/en/).
32. Johanning E., Auger P., Morey P., Yang C., Olmsted E. Review of health hazards and prevention measures for response and recovery workers and volunteers after natural disasters, flooding, and water damage: mold and dampness. *Environmental Health and Preventive Medicine.* 2013; 19(2):93–99. 10.1007/s12199-013-0368-0.
33. Grigorieva E.A., Suprun E.N. Climate and children with bronchial asthma: case study for the Russian Far East. *Regional Problems.* 2018;21,3(1):26–29. DOI: 10.31433/1605-220X-2018-21-3(1)-26-29
34. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофические наводнения начала XXI века: уроки и выводы. М.: ООО «ДЭКС-ПРЕСС», 2003, 352 с. [Vorobyov Yu.L., Akimov V.A., Sokolov Yu.I. Catastrophic floods at the beginning of the XXI century: lessons and conclusions. M.: LLC “DEKS-PRESS”, 2003, 352 p. (In Russ.)]
35. Mason V., Andrews H., Upton D. The psychological impact of exposure to floods. *Psychology, Health & Medicine.* 2010; 15:61–73. <https://doi.org/10.1080/13548500903483478>
36. Greene G., Paranjothy S., Palmer S.R. Resilience and vulnerability to the psychological harm from flooding: The role of social cohesion. *Am J Public Health.* 2015; 105:1792–1795. <https://doi.org/10.2105/ajph.2015.302709>
37. Калашников Д.И., Портнова А.А., Шпорт С.В. Отдаленные последствия наводнения в Крымске для психического здоровья пострадавшего населения. Общественное психическое здоровье: настоящее и будущее. Сборник материалов VI Национального конгресса по социальной психиатрии и наркологии. 2016, 150. [Kalashnikov D. I., Portnova A. A., Shport S.V. Remote consequences of the flood in Krymsk for the mental health of the affected population. Obshchestvennoe psikhicheskoe zdorov'e: nastoyashchee i budushchee. Sbornik materialov VI Nacional'nogo kongressa po social'noj psikhiatrii i narkologii. 2016, 150 (In Russ.)]
38. Соколова Ю.А. Реакция сельских жителей на длительную экстремальную ситуацию. Экстремальные ситуации природного характера: проблемы, факторы, последствия // Сборник материалов Международной научно-практической интернет-конференции. 2016, 130–138. [Sokolova Yu.A. The reaction of rural residents to a long-term extreme situation. Ekhstremaal'nye situacii prirodnogo kharaktera: problemy, faktory, posledstviya, sbornik

- materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii. 2016, 130—138. (In Russ.)]
39. Simonovic S.P., Kundzewicz Z.W., Wright N. Floods and the COVID-19 pandemic — A new double hazard problem. *WIREs Water*. 2021; e1509. <https://doi.org/10.1002/wat2.1509>.
 40. Kirschenbaum A. Disaster preparedness: A conceptual and empirical reevaluation, *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*. 2002; 20:5–28.
 41. Medd W.A., Deeming H.B., Walker G.A., et al. The flood recovery gap: A real-time study of local recovery following the floods of June 2007 in Hull, North East England. *Journal of Flood Risk Management*. 2015; 8: 315—328. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12098>
 42. Rufat S., Tate E., Burton C.G., Maroof A.S. Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. *Int J Disaster Risk Reduction*. 2015; 14:470–486. doi:10.1016/j.ijdrr.2015.09.013
 43. Vinet F., Boissier L., Saint-Martin C. Flashflood-related mortality in southern France: first results from a new database. *FLOODrisk 2016 — 3rd European Conference on Flood Risk Management, E3S Web of Conferences*. 2016;7:06001, doi:10.1051/e3sconf/20160706001
 44. Белякова П.А., Морейдо В.М., Пьянкова А.И. Анализ половозрастной структуры погибших от наводнений в России за 2000—2014 гг. Третьи виноградовские чтения. Грани гидрологии. Сборник докладов международной научной конференции памяти выдающегося русского гидролога Ю.Б. Виноградова / Под ред. О.М. Макаревой. 2018, 849—853. [Belyakova P. A., Moreydo V. M., Pyankova A. I. Analysis of the gender and age structure of flood victims in Russia for 2000—2014. *Tret'i vinogradovskie chteniya. Grani gidrologii. Sbornik dokladov mezhdunarodnoj nauchnoy konferencii pamyati vydayushchegosya russkogo gidrologa YU.B. Vinogradova, O.M. Makar'eva* (ed.). 2018, 849–853 (In Russ.)]
 45. Доброумов Б.М., Тумановская С.М. Наводнения на реках России: их формирование и районирование // *Метеорология и гидрология*. 2002; 12:70–78. [Dobroumov B.M., Tumanovskaya S.M. Floods on the rivers of Russia: their formation and zoning // *Meteorology and Hydrology*. 2002; 12:70–78 (In Russ.)]
 46. Добровольский С.Г., Истомина М.Н., Лебедева И.П., Соломонова И.В. Основные регионы засух и наводнений мира: природные параметры, характеристики ущерба, особенности динамики, идентификация с помощью индекса SPEI. Научные проблемы оздоровления российских рек и пути их решения. Сборник научных трудов. 2019, 46—51. [Dobrovolsky S.G., Istomina M.N., Lebedeva I.P., Solomonova I.V. The main regions of droughts and floods in the world: natural parameters, damage characteristics, dynamics features, identification using the SPEI index. *Nauchnye problemy ozdorovleniya rossijskikh rek i puti ikh resheniya. Sbornik nauchnykh trudov*. 2019, 46—51 (In Russ.)]
 47. Экстремальные гидрологические ситуации. Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова, И.С. Зайцева (ред.). М.: ООО «Медиа-ПРЕСС», 2010, 464. [Extreme hydrological situations. N.I. Koronkevich, E.A. Barabanova, I.S. Zaitseva (eds.). М.: ООО «Media-PRESS», 2010, 464 (In Russ.)]
 48. Добровольский С.Г., Истомина М.Н. К разработке концепции «управления ущербом» от наводнений в Российской Федерации // *Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования*. 2016. Т. 6 №1 (10). С. 30—36. [Dobrovolsky S. G., Istomina M. N. On the development of the concept of “damage management” from floods in the Russian Federation // *Strategiya grazhdanskoj zashchity: problemy i issledovaniya*. 2016. Vol. 6. № 1 (10). P. 30—36 (In Russ.)]
 49. Доклад о научно-методических основах для разработки стратегий адаптации к изменениям климата в Российской Федерации (в области компетенции Росгидромета). СПб.; Саратов: Амирит, 2020, 120 с. [Report on the scientific and methodological basis for the development of strategies for adaptation to climate change in the Russian Federation (in the area of competence of Roshydromet). St. Petersburg; Saratov: Amirit, 2020, 120 p. (In Russ.)]
 50. Орлов Е.А., Чернов К.А. Результаты выполнения аварийно-восстановительных работ и анализ медицинского обеспечения в ходе ликвидации наводнения на территории Иркутской области аэромобильной группой Тульского спасательного центра МЧС России (с 6 июля по 15 августа 2019 г.) // *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях*. 2019. № 3. С. 52—58. DOI 10.25016/2541-7487-2019-0-3-52-58 [Orlov E.A., Chernov K.A. Results of emergency-recovery works and analysis of medical support during elimination of flood in the territory of the Irkutsk region by the aeromobile group of Tula Rescue center of EMERCOM of Russia (from July 6 to August 15, 2019). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2019. No. 3. P. 52—58 (In Russ.) DOI 10.25016/2541-7487-2019-0-3-52-58]

51. Шаликовский А.В., Лепихин А.П., Тиунов А.А., Курганович К.А., Морозов М.Г. Наводнения в Иркутской области 2019 года // Водное хозяйство России. 2019. № 6. С. 48—65, DOI: 10.35567/1999-4508-2019-6-4 [Shalikovsky A.V., Lepikhin A.P., Tiunov A.A., Kurganovich K.A., Morozov M.G. The 2019 Floods in Irkutsk Region // Water Sector of Russia. 2019. No. 6. P. 48—65 (In Russ.) DOI: 10.35567/1999-4508-2019-6-4]
52. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: гос. доклад. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, 2019, 344 с. [On the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and man-made emergencies: state report. M.: FSBI VNII GOChS (Federal Center) of the EMERCOM of Russia, 2019, 344 p. (In Russ.)]
53. Порфирьев Б.Н. Экономические последствия катастрофического наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г. // Регион: экономика и социология. 2015; 3 (87):257–272, DOI: 10.15372/REG20150911 [Porfiriev B.N. Economic consequences of the catastrophic flood in the Far East in 2013 // Region: ekonomika i sociologiya. 2015; 3 (87): 257–272 (In Russ.) DOI: 10.15372/REG20150911]
54. Махинов А.Н., Ким В.И. Влияние изменений климата на гидрологический режим реки Амур // Тихоокеанская география. 2020; 1 (1):30–39. DOI: 10.35735/7102875.2020.1.1.004 [Makhinov A.N., Kim V.I. Influence of climate changes on the hydrological regime of the Amur River. Pacific Geography. 2020; 1 (1):30–39 (In Russ.) DOI: 10.35735/7102875.2020.1.1.004]
55. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2017 год. М.: 2018. [Report on the peculiarities of the climate on the territory of the Russian Federation for 2017. Moscow: 2018 (In Russ.)]
56. Косачев А. Наводнение в Алтайском крае. Инженерная защита в России. 2014; 3 (июль–август). (Режим доступа: <https://territoryengineering.ru/vyzov/navodnenie-v-altajskom-krae/>). [Kosachev A. Flood in the Altai Krai. Engineering protection in Russia. 2014; 3 (July–August) (In Russ.). (Access mode: <https://territoryengineering.ru/vyzov/navodnenie-v-altajskom-krae/>)]
57. Нефедкин В. Наводнение — 2014 и паводок 2018 годов: как топило Алтайский край. Аргументы и факты. 2018; 30 марта. URL: https://altai.aif.ru/society/navodnenie-2014_i_pavodok_2018_godov_kak_topilo_altayskiy_kray [Nefedkin V. Flood-2014 and flood of 2018: how the Altai Krai was flooded. Arguments and Facts. 2018; March 30 (In Russ.)] URL: (https://altai.aif.ru/society/navodnenie-2014_i_pavodok_2018_godov_kak_topilo_altayskiy_kray)
58. Аббасов П.А., Петрашень А.С. Расчет ливневых стоков во время тайфунов на примере города Владивостока и Приморского края // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр.-во и архит. 2013. Вып. 31(50). Ч. 2. Строительные науки. С. 503—507. [Abbasov P. A., Petrashen A. S. Assessment of rain run-offs during typhoon by the example of Vladivostok and Primorsky kray // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura. 2013; 31-2 (50):503–507 (In Russ.)]
59. Семенов Е.К., Петров Е.О., Соколихина Н.Н., Татаринovich Е.В. Трансформация тайфуна в умеренных широтах как фактор катастрофического наводнения в Приморье осенью 2016 г. // Метеорология и гидрология. 2018. № 9. С. 104—113. [Semenov E.K., Petrov E.O., Sokolikhina N.N., Tatarinovich E.V. Typhoon transformation in mid-latitudes as a factor of the catastrophic flood in Primorye in autumn of 2016 // Meteorology and Hydrology. 2018. № 9. P. 104—113. (In Russ.)]
60. Громыко М.Н. Первые результаты изучения катастрофического влияния тайфуна Лайонрок на лесные экосистемы Сихотэ-Алинского заповедника. XII Дальневосточная конференция по заповедному делу: м-лы науч.конф. Биробиджан, 10—13 октября 2017 г. Е.Я. Фрисман (ред.). Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2017, 35—37. [Gromyko M.N. The first results of studying the catastrophic impact of Typhoon Lionrock on the forest ecosystems of the Sikhote-Alin Nature Reserve. XII Dal'nevostochnaya konferenciya po zapovednomu delu: m-ly nauch.konf. Birobidzhan, 10–13 oktyabrya 2017 g. E.YA. Frisman (ed.). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2017, 35—37 (In Russ.)]
61. Дубина В.А., Шамов В.В., Плотников В.В. Катастрофическое наводнение в Приморье в августе 2018 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018; 15(5):253–256, DOI: 10.21046/2070-7401-2018-15-5-253-256 [Dubina V.A., Shamov V.V., Plotnikov V.V. Disastrous flood in august 2018 in Primorye (South Pacific Russia) // Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. 2018; 15(5):253–256 (In Russ.) DOI: 10.21046/2070-7401-2018-15-5-253-256]
62. Василевская Л.Н., Лисина И.А., Василевский Д.Н., Агеева С.В., Подвербная Е.Н. Метеорологические

- условия формирования сильного наводнения в бассейне реки Амур в 2019 году // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2020; 2 (376):90-108 DOI: 10.37162/2618-9631-2020-2-90-108. [Vasilevskaya L.N., Lisina I.A., Vasilevsky D.N., Ageeva S.V., Podverbnaya E.N. Meteorological conditions for the formation of severe flooding in the Amur river basin in 2019 // *Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy*. 2020; 2 (376):90-108 (In Russ.) DOI: 10.37162/2618-9631-2020-2-90-108]
63. Калинин Н.А., Смородин Б.Л. Редкое явление замерзающего дождя в Пермском крае // Метеорология и гидрология. 2012; 8:27-35. [Kalinin N.A., Smorodin B.L. Unusual phenomenon of freezing rain in Perm krai // *Meteorology and Hydrology*. 2012; 8:27-35 (In Russ.)]
64. Шакина Н.П., Хоменко И.А., Иванова А.Р., Скриптунова Е.Н. Образование и прогнозирование замерзающих осадков: обзор литературы и некоторые новые результаты // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. 2012; 348:130-161. [Shakina N.P., Khomenko I.A., Ivanova A.R., Skriptunova E.N. Formation and forecasting of freezing precipitation: literature review and some new results // *Trudy Gidrometeorologicheskogo nauchno-issledovatel'skogo centra Rossijskoj Federacii*. 2012; 348:130-161 (In Russ.)]
65. Голубев А.Д., Кабак А.М., Никольская Н.А., Бутова Г.И., Хабарова Г.В. Ледяной дождь в Москве, Московской области и прилегающих областях центра Европейской территории России 25—26 декабря 2010 года // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. 2013; 349:214-230. [Golubev A.D., Kabak A.M., Nikolskaya N.A., Butova G.I., Khabarovsk G.V. Ice rain in Moscow, the Moscow region and adjacent regions of the center of the European territory of Russia on December 25—26, 2010 // *Trudy Gidrometeorologicheskogo nauchno-issledovatel'skogo centra Rossijskoj Federacii*. 2013; 349:214-230 (In Russ.)]
66. Семенов Е.К., Соколичина Н.Н., Леонов И.И., Соколичина Е.В. Атмосферная циркуляция над центром Европейской России в период ледяного дождя в декабре 2010 г. // Метеорология и гидрология. 2018; 5:91-101. [Semenov E.K., Sokolikhina N.N., Leonov I.I., Sokolikhina E.V. Atmospheric circulation over the center of European Russia during the ice rain in December 2010 // *Meteorology and Hydrology*. 2018; 5:91-101 (In Russ.)]
67. Пономарев А.И., Пархомчик Э.А. Проблемные вопросы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций опасных гидрометеорологических явлениях (ледяной дождь) // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. 2020; 2 (48):184-195. [Ponomarev A.I., Parkhomchik E.A. Problem issues for the prevention and elimination of emergency situations of hazardous hydrometeorological phenomena (freezing rain) // *Chrezvychajnye situacii: preduprezhdenie i likvidaciya*. 2020; 2 (48):184-195 (In Russ.)]
68. Калачинский А. Хрустальный шок. Какие проблемы проявил во Владивостоке ледяной дождь? // Журнал «Огонек». 2020; 47 (5642):14. (Режим доступа <https://www.kommersant.ru/doc/4583750> (Дата обращения: 26.02.2021)) [Kalachinsky A. Crystal shock. What problems did the freezing rain show in Vladivostok? // *Ogonyok magazine*. 2020; 47 (5642):14 (In Russ.) (Access mode: <https://www.kommersant.ru/doc/4583750> (Accessed: 26.02.2021))]
69. Ткаченко Е. Шесть дней назад в Приморье прошел ледяной дождь. Тысячи жителей до сих пор остаются без света и отопления // Медуза. 2020; 24 ноября. (Режим доступа <https://meduza.io/feature/2020/11/24/shest-dney-nazad-v-primorie-proshel-ledyanoy-dozhd-tysyachi-zhiteley-do-sih-por-ostayutsya-bez-sveta-i-otopleniya> (Дата обращения: 26.02.2021)). [Tkachenko E. Six days ago in Primorye there was an icy rain. Thousands of residents are still without electricity and heating // *Medusa*. 2020; November 24 (In Russ.), (Access mode: <https://meduza.io/feature/2020/11/24/shest-dney-nazad-v-primorie-proshel-ledyanoy-dozhd-tysyachi-zhiteley-do-sih-por-ostayutsya-bez-sveta-i-otopleniya> (Accessed: 26.02.2021))]
70. Страшная А.И., Максименкова Т.А., Чуб О.В. Агрометеорологические особенности засухи 2010 года в России по сравнению с засухами прошлых лет // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. 2011; 345:171-188. [Strashnaya A.I., Maksimenkova T.A., Chub O.V. Agrometeorological features of the 2010 drought in Russia in comparison with the droughts of previous years // *Trudy Gidrometeorologicheskogo nauchno-issledovatel'skogo centra Rossijskoj Federacii*. 2011; 345:171-188 (In Russ.)]
71. Клещенко А.Д., Асмус В.В., Страшная А.И. и др. Мониторинг засух по данным наземной и спутниковой информации // Метеорология и гидрология. 2019; 11:95-108. [Kleshchenko A.D., Asmus V.V., Strashnaya A.I., et al.

- Drought monitoring based on ground and satellite data // *Meteorology and Hydrology*. 2019; 11:95-108 (In Russ.)]
72. Мещерская А.В., Голод М.П., Мирвис В.М. Засуха 2010 г. на фоне многолетнего изменения засушливости в основных зернопроизводящих районах России // *Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (Труды ГГО)*. 2011; 563:94–121. [Meshcherskaya A.V., Golod M.P., Mirvis V.M. Drought of 2010 against the background of long-term changes in aridity in the main grain-producing regions of Russia // *Trudy Glavnoj geofizicheskoy observatorii A.I. Voejkova (Trudy GGO)*. 2011; 563:94–121 (In Russ.)]
73. Кузнецова Н.Ф. Засухи в лесостепной зоне Центрально-Черноземного региона и критерии оценки их интенсивности // *Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле*. 2019. Т. 19, вып. 3. С. 142–148.
DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-3-142-148>
[Kuznetsova N.F. Droughts in the Forest-Steppe Zone of Central Chernozemic Region and Criteria for Evaluation of their Intensity. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Earth Sciences*, 2019, vol. 19, iss. 3, pp. 142–148 (in Russ.)
DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-3-142-148>]
74. Золотокрылин А.Н., Титкова Т.Б., Черенкова Е.А., Виноградова В.В. Сравнительные исследования засух 2010 и 2012 гг. на Европейской территории России по метеорологическим и MODIS данным // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2013. Т. 10. № 1. С. 246–253. [Zolotokrylin A.N., Titkova T.B., Cherenkova E.A., Vinogradova V.V. Comparative study of droughts 2010 and 2012 in the European Russia from meteorological and MODIS data // *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*. 2013. Vol. 10. No. 1. P. 246–253. (In Russ.)]
75. Иванов А.Л., Куст Г.С., Козлов Д.Н. и др.: Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования: (сельское и лесное хозяйство) / национальный доклад // Под. ред А.И. Бедрицкого. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, ГЕОС, 2018, 286 с. [Global climate and soil cover in Russia: assessment of risks and ecological and economic consequences of land degradation. Adaptive systems and technologies for environmental management: (agriculture and forestry): national report. Ivanov A.L., Kust G.S., Kozlov D.N., et al.: A.I. Bedritsky (ed.). M.: Soil Institute named after V.V. Dokuchaev, GEOS, 2018, 286 p. (In Russ.)]
76. Поляков Д.В., Барашкова Н.К., Кузевская И.В. Погодно-климатическая характеристика аномального лета 2012 г. на территории Томской области. *Метеорология и гидрология*. 2014. Т. 39. № 1. С. 22–28. [Polyakov D.V., Barashkova N.K., Kuzhevskaya I.V. Weather and climate description of anomalous summer 2012 in Tomsk region // *Meteorology and Hydrology*. 2014. Vol. 39. No. 1. P. 38–47 (In Russ.)]
77. Воропай Н.Н., Рязанова А.А. Засухи на территории Томской области // *Метеорология и гидрология*. 2020. № 12. С. 39–51. [Voropay N. N., Ryazanova A.A. Droughts in the Tomsk oblast // *Meteorology and Hydrology*. 2020. No. 12. P. 39–51 (In Russ.)]
78. Иванько Я.М., Петрова С.А., Полковская М.Н. Вероятностная оценка повторяемости засух и определение рисков аграрного производства // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. 2018. Т. 22. № 4. С. 73–82.
DOI: [10.21285/1814-3520-2018-4-73-82](https://doi.org/10.21285/1814-3520-2018-4-73-82) [Ivanyo Ya.M., Petrova S.A., Polkovskaya M.N. Probabilistic estimation of drought frequency and determination of agricultural production risks. *Proceedings of Irkutsk State Technical University*. 2018, vol. 22, no. 4, pp. 73–82 (In Russ.)
DOI: [10.21285/1814-3520-2018-4-73-82](https://doi.org/10.21285/1814-3520-2018-4-73-82)]
79. Иванько Я.М. Оценка засухи, наблюдавшейся в Иркутской области в 2015 г. // *Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к 55-летию кафедры гидрологии и природопользования ИГУ. Иркутск: ИГУ, 2019, 35–41. [Ivanyo Ya.M. Assessment of the drought observed in the Irkutsk region in 2015. Current trends and prospects for the development of hydrometeorology in Russia. // *Sovremennye tendencii i perspektivy razvitiya gidrometeorologii v Rossii. Materialy II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, priurochennoj k 55-letiyu kafedry gidrologii i prirodopol'zovaniya IGU. Irkutsk: IGU, 2019, 35–41 (In Russ.)]**
80. Кичигина Н.В. Опасность паводочных наводнений в бассейнах левых притоков Ангары // *География и природные ресурсы*. 2020; 4(163):45-55. DOI: [10.21782/GIPR0206-1619-2020-4\(45-55\)](https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2020-4(45-55)) [Kichigina N.V. Flood hazard within the basins of the left tributaries of the Angara // *Geography and Natural Resources*. 2020; 4(163):45-55 (In Russ.)
DOI: [10.21782/GIPR0206-1619-2020-4\(45-55\)](https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2020-4(45-55))]

81. Якушева А.В., Хамидулина Е.А. Разработка паспорта безопасности для г. Тулун. Безопасность — 2020. М-лы докладов XXV Всероссийской студенческой научно-практич. конф. с междунар. участием «Проблемы техносферной безопасности современного мира». 2020, 165—167. [Yakusheva A.V., Khamidullina E.A. Development of a safety data sheet for the city of Tulun. Bezopasnost' — 2020. M-ly dokladov XXV Vserossijskoj studencheskoj nauchno-praktich. konf. s mezhdunarod. uchastiem "Problemy tekhnosfernoj bezopasnosti sovremennogo mira". 2020, 165—167 (In Russ.)]
82. Погибший при наводнении в ДФО контрактник будет представлен к награде. РИА новости. 05.09.2013. Режим доступа <https://ria.ru/20130905/961110122.html> (Дата обращения: 26.02.2021) [A contractor who died in a flood in the Far Eastern Federal District will be presented with an award. RIA Novosti. 05.09.2013 (In Russ.). Access mode: <https://ria.ru/20130905/961110122.html> (Accessed: 26.02.2021)]
83. Болгов М.В., Арефьева Е.В. О некоторых вопросах, связанных с прогнозированием чрезвычайных ситуаций, вызванных гидрологическими опасными явлениями и их последствиями // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2017; 4 (35):102-110. [Bolgov M. V., Aref'eva E. V. On some issues related to the forecasting of emergency situations caused by hydrological hazards and their consequences // Nauchnye i obrazovatel'nye problemy grazhdanskoj zashchity. 2017; 4 (35):102-110 (In Russ.)]
84. Долгов С.В., Шапоренко С.И. О географо-гидрографических предпосылках формирования наводнений и их последствий на Северо-Западном Кавказе // Проблемы региональной экологии. 2018; 2: 84—90, DOI: 10.24411/1728-323X-2018-12084 [Dolgov S.V., Shaporenko S.I. Geograph-hydrography prerequisites for the formation of inundations and its consequences in the Northwest Caucasus // Problems of Regional Ecology. 2018; 2: 84—90 (In Russ.) DOI: 10.24411/1728-323X-2018-12084]
85. Бондарев В.П., Болховитинова Ю.А. Социальные последствия катастрофических наводнений // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2019; 5:21-29. [Bondarev V. P., Bolkhovitinova Yu. A. Social consequences of catastrophic floods // Bulletin of the Moscow University. Series 5: Geography. 2019; 5:21-29 (In Russ.)]
86. Shalikovskiy A., Kurganovich K. Flood hazard and risk assessment in Russia. Natural Hazards. 2017; 88(S1):133-147. doi:10.1007/s11069-016-2681-6
87. Тунеголовец В.П., Дубина В.А. О вероятности выхода тайфунов на советский Дальний Восток // Труды ДВНИГМИ. 1988; 141:52-62. [Tunegolovets V.P., Dubina V.A. On the probability of typhoons reaching the Soviet Far East. // Proceedings of the DVNIGMI. 1988; 141:52-62 (In Russ.)]
88. Ситников И.Г., Похил А.Э., Тунеголовец В.П. Тайфуны. Природные опасности России. Гидрометеорологические опасности; Г.С. Голицын, А.А. Васильев (ред.). Т. 5. М.: КРУК, 2001, 84—126. [Sitnikov I.G., Pokhil A.E., Tunegolovets V. P. Typhoons. Natural hazards of Russia. Hydrometeorological Hazards; G.S. Golitsyn, A.A. Vasiliev (ed.). Vol. 5. M.: KRUK, 2001, 84—126 (In Russ.)]
89. Павлов Н.И., Лукьянов А.А. История исследования тайфунов на Дальнем Востоке // Труды Дальневосточного государственного технического университета. 2006; 142:146-153. [Pavlov N.I., Lukyanov A.A. History of typhoon research in the Far East // Trudy Dal'nevostochnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2006; 142:146-153 (In Russ.)]
90. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX—XXI веков: в 3 т. / Колл. авторов; под общ. ред. академика П.Я. Бакланова. Т. 1. Природные геосистемы и их компоненты / Колл. авторов; отв. ред. С.С. Ганзей. Владивосток: Дальнаука, 2008, 428. [Geosystems of the Russian Far East at the turn of the XX—XXI centuries: in 3 vols. / Coll. of authors; under the general ed. 1. Natural geosystems and their components / coll. of authors; ed. by S.S. Hansei. Vladivostok: Dalnauka, 2008, 428 (In Russ.)]
91. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь; А.И. Бедрицкий (ред.). СПб.; М.: Летний сад, 2009. Т. 3: Р—Я. 216 с. [Russian hydrometeorological encyclopedia; A. I. Bedritsky (ed.). St. Petersburg; Moscow: Letnii sad, 2009. Vol. 3: P-Ya. 216 p. (In Russ.)]
92. Тунеголовец В.П. Комплексный метод прогноза перемещения и интенсивности тайфунов // Труды ГУ Дальневосточный региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт. 2010; 1:189-202. [Tunegolovets V.P. Complex method of forecasting the movement and intensity of typhoons // Trudy GU Dal'nevostochnyj regional'nyj nauchno-issledovatel'skij gidrometeorologicheskij institut. 2010; 1:189-202 (In Russ.)]
93. Лупаков С.Ю. Паводковый сток на реках Приморья в условиях меняющегося климата: моделирование, методы, результаты // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2019;

- 2 (204):125-132, DOI: 10.25808/08697698.2019.204.2.016 [Lupakov S.Yu. Flood flow of Primorye rivers under the climate changes conditions: modeling, methods, results. // Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk. 2019; 2 (204):125-132 (In Russ.) DOI: 10.25808/08697698.2019.204.2.016]
94. Разжигаева Н.Г., Гребенникова Т.А., Ганзей Л.А., Горбунов А.О., Пономарев В.И., Климин М.А., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Петров А.Ю. Реконструкция палеотайфунов и повторяемости экстремальных паводков на юге острова Сахалин в среднем–позднем голоцене. Геосистемы переходных зон. 2020. Т. 4, № 1. С. 046—070. <https://doi.org/10.30730/2541-8912.2020.4.1.046-070> [Razjigaeva N.G., Grebennikova T.A., Ganzey L.A., Gorbunov A.O., Ponomarev V.I., Klimin M.A., Arslanov Kh.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu. Reconstruction of paleotayphoons and recurrence of extreme floods in south Sakhalin Island in Middle–Late Holocene. Geosystems of Transition Zones, 2020, vol. 4, no. 1, p. 46—70 (In Russ.) <https://doi.org/10.30730/2541-8912.2020.4.1.046-070>]
95. Соколихина Н.Н., Петров Е.О. Выход тайфунов на Приморье: трансформация и траектории движения. Моря России: исследования береговой и шельфовой зон. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции (XXVIII береговая конференция). Севастополь, 2020, 182—184. [Sokolikhina N.N., Petrov E.O. Typhoon output in Primorye: transformation and trajectories of movement. Morya Rossii: issledovaniya beregovoy i shel'fovoj zon. Tezisy докладov vserossijskoj nauchnoj konferencii (XXVIII beregovaya konferenciya). Sevastopol, 2020, 182—184 (In Russ.)]
96. Григорьева Е.А., Чичик Н.Я. Временная динамика количества атмосферных осадков в Хабаровске // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2013; 331:57–64. [Grigorieva E. A., Chichik N. Ya. Temporal dynamics of the amount of atmospheric precipitation in Khabarovsk // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta. 2013; 331:57–64 (In Russ.)]
97. Данова Т.Е., Григорьева Е.А. Динамика количества осадков на территории юга Дальнего Востока России по результатам компонентного анализа // География и природные ресурсы. 2015; 3:146-154. [Danova T. E., Grigorieva E. A. Dynamics of precipitation in the south of the Russian Far East based on the results of component analysis // Geography and Natural Resources. 2015; 3:146-154 (In Russ.)]
98. Grigorieva E.A., de Freitas C.R. Temporal dynamics of precipitation in an extreme mid–latitude monsoonal climate. Theor Appl Climatol. 2014. 116(1):1–9. DOI: 10.1007/s00704-013-0925-x
99. Kim S., Shin Y., Kim H., Pak H., Ha J. Impacts of typhoon and heavy rain disasters on mortality and infectious diarrhea hospitalization in South Korea. Int. J Environ. Health Research. 2013; 23(5):365-376. DOI: 10.1080/09603123.2012.733940
100. Saulnier D., Brolin Ribacke K., Von Schreeb J. No Calm After the Storm: A Systematic Review of Human Health Following Flood and Storm Disasters. Pre-hospital and Disaster Medicine. 2017; 32(5):568-579. doi:10.1017/S1049023X17006574
101. Ma W., Jiang B. Health Impacts Due to Major Climate and Weather Extremes. Ambient Temperature and Health in China, Lin H., Ma W., Liu Q. (eds). Singapore, Springer, 2019. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2583-0_4
102. Wang Z., Wu X., Dai W., et al. The Prevalence of Post-traumatic Stress Disorder Among Survivors After a Typhoon or Hurricane: A Systematic Review and Meta-Analysis. Disaster Medicine and Public Health Preparedness. 2019;1–9. doi:10.1017/dmp.2019.26
103. Cianconi P., Betrò S., Janiri L. The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review. Frontiers in psychiatry. 2020; 11:74. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00074>
104. Cowan K., Pennington A., Gregory T., Hsu J. Impact of Hurricanes on Children With Asthma: A Systematic Literature Review. Disaster Medicine and Public Health Preparedness. 2021; 1-6. doi:10.1017/dmp.2020.424
105. World Health Organization, 2014. Gender, Climate change and Health. Switzerland: (https://www.who.int/globalchange/publications/reports/gender_climate_change/en/)
106. Аббасов П.А., Петрашень А.С. Поражающие факторы тайфунов и циклонов, их учет при проектировании энергоэффективных зданий и сооружений на Дальнем Востоке России. Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения // Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых; М.В. Темлянцева (ред.). 2014. С. 131—133. [Abbasov P. A., Petrashen A. S. Striking factors of typhoons and cyclones, their consideration in the design of energy-efficient buildings and structures in the Russian Far East. // Trudy Vserossijskoj nauchnoj

- konferencii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh; M.V. Temlyantsev (ed.). 2014. P. 131—133 (In Russ.)]
107. Аржанова Н.М., Коршунова Н.Н. Мониторинг характеристик гололедно-изморозевых отложений на территории России в холодный сезон 2017—2018 годов. Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. 2020; 597:90-103. [Arzhanova N.M., Korshunova N.N. Monitoring of gaze and rime coating characteristics over the Russian territory in the cold season of 2017/18 // Trudy Glavnoj geofizicheskoy observatorii im. A.I. Voejkova. 2020; 597:90-103 (In Russ.)]
 108. Ding Y., Mu C., Wu T., Hu G., Zou D., Wang D., Li W., Wu X. Increasing cryospheric hazards in a warming climate. *Earth-Science Reviews*. 2021; 213:103500. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103500>
 109. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь; А.И. Бедрицкий (ред.). СПб.; М.: Летний сад, 2009. Т. 2: К—П. 312 с. [Russian hydrometeorological encyclopedia; A.I. Bedritsky (ed.). St. Petersburg.; Moscow: Letny sad, 2009. Vol. 2: K—P. 312 p. (In Russ.)]
 110. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Часть 1, вып. 3. Л.: Гидрометеиздат, 1985, 118. [Instructions to hydrometeorological stations and posts. Part 1, issue 3. L.: Hydrometeoizdat, 1985, 118. (In Russ.)]
 111. Laflamme J. Spatial variation of extreme values for freezing rain. *Atmospheric Research*. 1995; 36(3-4):195–206. doi:10.1016/0169-8095(94)00035-c
 112. Changnon S.A., Karl T.R. Temporal and Spatial Variations of Freezing Rain in the Contiguous United States: 1948 — 2000. *J. Appl. Meteor.* 2003; 42(9):1302-1315.
 113. Bezrukova N.A., Jeck R.K., Khalili M.F., et al. Some statistics of freezing precipitation and rime for the territory of the former USSR from ground-based weather observations. *Atmospheric Research*. 2006; 82(1-2), 203: 01698095. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2005.10.011>
 114. Erfani R., Chouinard L., Cloutier L. De-aggregated hazard of freezing rain events. *Atmospheric Research*. 2014; 145-146,297:01698095. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2014.03.024>
 115. Zuo Q., Gao S., Sun X. Effects of the upstream temperature anomaly on freezing rain and snowstorms over Southern China in early 2008. *J Meteorol Res*. 2016; 30:694–705. <https://doi.org/10.1007/s13351-016-5253-5>
 116. Landoni G., Saleh O., Migliori M., Picco C. Impact on the Regional Ambulance Services and Emergency Departments of the 2017 Freezing Rain in Milan. *Signa Vitae*. 2020; 16(1):73-77. DOI:10.22514/sv.2020.16.0010
 117. Peng J.B., Bueh C., Xie Z.W. Extensive Cold-Precipitation-Freezing Events in Southern China and Their Circulation Characteristics. *Adv Atmos Sci*. 2021; 38:81–97. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-0117-4>
 118. Аржанова Н.М., Булыгина О.Н., Коршунова Н.Н. Специализированный массив данных гололедно-изморозевых явлений для мониторинга климата и климатических исследований // Труды Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации — Мирового центра данных. 2018; 182:101-110. [Arzhanova N.M., Bulygina O.N., Korshunova N.N. Specialized data array of ice and frost phenomena for climate monitoring and climate research//Proceedings of the All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information — World Data Center. 2018; 182:101-110 (In Russ.)]
 119. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь; А.И. Бедрицкий (ред.). СПб.; М.: Летний сад, 2008. Т. 1: А—И. 336 с. [Russian hydrometeorological encyclopedia; A. I. Bedritsky (ed.). St. Petersburg.; Moscow: Letny sad, 2008. Vol. 1: A—I. 336 p. (In Russ.)]
 120. Говорушко С.М. Влияние погодно-климатических условий на биосферные процессы // Геофизические процессы и биосфера. 2012; 11(1):5-24. [Govorushko S.M. The influence of weather conditions on biosphere processes // Geofizicheskie processy i biosfera. 2012; 11(1):5-24 (In Russ.)]
 121. Stanke C., Kerac M., Prudhomme C., Medlock J., Murray V. Health effects of drought: a systematic review of the evidence. *PLoS currents*. 2013; 5. <https://doi.org/10.1371/currents.dis.7a2cee9e980f91ad7697b570bcc4b004>
 122. Ebi K.L., Bowen K. Extreme events as sources of health vulnerability: Drought as an example. *Weather and Climate Extremes*. 2016; 11:95–102. doi:10.1016/j.wace.2015.10.001
 123. Соломина О.Н. и др. Засухи Восточно-Европейской равнины по гидрометеорологическим и дендрохронологическим данным. М.; СПб.: Нестор-История, 2017, 360. [Solomina O.N., et al. Droughts of the East European plain according to hydrometeorological and dendrochronological data. Moscow; St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 2017, 360 (In Russ.)]
 124. Berman J.D., Ebisu K., Peng R.D., Dominici F., Bell M.L. Drought and the risk of hospital admissions and mortality

- in older adults in western USA from 2000 to 2013: a retrospective study. *Lancet Planet Health*. 2017; 1(1):e17–e25. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30002-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30002-5)
125. Sena A., Ebi K. L., Freitas C., Corvalan C., Barcellos C. Indicators to measure risk of disaster associated with drought: Implications for the health sector. *PLOS ONE*. 2017; 12(7):e0181394. doi:10.1371/journal.pone.0181394
126. Gu L., Chen J., Yin J., et al. Projected increases in magnitude and socioeconomic exposure of global droughts in 1.5 and 2 °C warmer climates. *Hydrol Earth Syst Sci*. 2020; 24:451–472. <https://doi.org/10.5194/hess-24-451-2020>
127. Salvador C., Nieto R., Linares C., Díaz J., Gimeno L. Effects of droughts on health: Diagnosis, repercussion, and adaptation in vulnerable regions under climate change. Challenges for future research. *Sci Total Environ*. 2020; 703:134912. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.134912
128. Shah M.A.R., Renaud F.G., Anderson C.C., Wild A., et al. A review of hydro-meteorological hazard, vulnerability, and risk assessment frameworks and indicators in the context of nature-based solutions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2020; 50:101728. doi:10.1016/j.ijdrr.2020.101728
129. Dai A. Drought under global warming: a review. *Wiley Interdiscipl. Rev. Clim. Change*. 2011; 2 (1):45–65.
130. Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А., Титкова Т.Б. Аридизация засушливых земель европейской части России и связь с засухами // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2020; 2:207–217. DOI: 10.31857/S258755662002017X [Zolotokrylin A.N., Cherenkova E.A., Titkova T.B. Aridization of Drylands in the European Part of Russia: Secular Trends and Links to Droughts // *Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 2020; 2:207–217 (In Russ.) DOI: 10.31857/S258755662002017X]
131. Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А. Экстремальные засухи на Европейской территории России в период 1936—2010 гг. *Проблемы региональной экологии*. 2012; 5:41–46. [Zolotokrylin A.N., Cherenkova E.A. Extreme droughts in European Russia in the period 1936—2010 // *Problems of Regional Ecology*. 2012; 5:41–46 (In Russ.)]
132. Васильев Д.Ю., Водопьянов В.В., Семенов В.А., Чибилев А.А. Оценка тенденций изменения засушливости для территории Южного Урала в период 1960—2019 гг. с использованием различных методов. *Доклады Российской академии наук. Науки о Земле*. 2020; 494(1):91–96. DOI: 10.31857/S2686739720090212 [Vasiliev D.Yu., Vodopyanov V.V., Semenov V.A., Chibilev A.A. Tendencies of the aridity for the Southern Ural region in 1960—2019 based on different estimates // *Reports of the Russian Academy of Sciences. Earth Sciences*. 2020; 494(1):91–96 (In Russ.) DOI: 10.31857/S2686739720090212]
133. Страшная А.И., Бирман Б.А., Береза О.В. Особенности засухи 2012 г. на Урале и в Западной Сибири и ее влияние на урожайность яровых зерновых культур // *Гидрометеорологические исследования и прогнозы*. 2018; 2 (368):154–169. [Strashnaya A.I., Birman B.A., Bereza O.V. Peculiarities of drought in 2012 in the Urals and in Western Siberia and its impact on the yield of spring grain crops // *Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy*. 2018; 2 (368):154–169 (In Russ.)]
134. Ильинская И.Н., Безуглова О.С., Литвинов Ю.А. Оценка аридизации территории юго-востока Ростовской области в динамике. *Деградация земель и опустынивание: проблемы устойчивого природопользования и адаптации*. М-лы межд. научно-практ. конф. М., 2020. С. 152—155. [Ilinskaya I.N., Bezuglova O.S., Litvinov Yu.A. Assessment of the aridization of the territory of the south-east of the Rostov region in dynamics. *Degradaciya zemel' i opustynivanie: problemy ustojchivogo prirodo-pol'zovaniya i adaptacii*. M-ly mezhd. nauchno-praktich. konf. M., 2020. P. 152—155 (In Russ.)]
135. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Калмыкия», 2020. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Калмыкия. Режим доступа: <http://08.rospotrebnadzor.ru> (Дата обращения: 26.02.2021) [State report “On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Republic of Kalmykia”, 2020. Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Republic of Kalmykia (In Russ.). Access mode: <http://08.rospotrebnadzor.ru> (Accessed: 26.02.2021)]
136. Земцов С.П., Шартова Н.В., Константинов П.И., Варенцов М.И., Кидяева В.М. Уязвимость населения районов Москвы к опасным природным явлениям. *Вестник Мос. ун-та. Серия 5. География*. 2020; (4):3–13. [Zemtsov S.P., Shartova N.V., Konstantinov P.I., Varentsov M.I., Kidyaeva V.M. Vulnerability of the population of Moscow districts to natural hazards. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya*. 2020; (4):3–13 (In Russ.)]

Сведения об авторах

Григорьева Елена Анатольевна: кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН (ИКАРП ДВО РАН)

Количество публикаций: 200, в т. ч. 2 монографии, 5 учебных изданий

Область научных интересов: изменения климата, прикладная климатология

ResearcherID: B-2014-2014

Scopus Author ID: 55746464800

ORCID: 0000-0002-7811-7853

Контактная информация:

Адрес: ЕАО, 679016, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, д. 4

E-mail: eagrigor@yandex.ru

Ревич Борис Александрович: доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник и заведующий Лабораторией прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН)

Количество публикаций: 320, в т. ч. 8 монографий, 1 учебник для вузов

Область научных интересов: общественное здравоохранение, эпидемиология, факторы риска для здоровья, изменения климата, окружающая среда, демография, урбанистика

ResearcherID: F-6450-2017

Scopus Author ID: 55941085000

ORCID: 0000-0002-7528-6643

Контактная информация:

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 47

E-mail: brevich@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 04.03.2021

Принята к публикации: 23.03.2021

Дата публикации: 30.06.2021

The paper was submitted: 04.03.2021

Accepted for publication: 23.03.2021

Date of publication: 30.06.2021

УДК 551.583

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-32-45>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2021

Риски глобального изменения климата

Соколов Ю. И.,

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

Аннотация

В статье оцениваются риски одной из доминирующих проблем XXI в. — глобального изменения климата, а также вопросы защиты (адаптации) населения, территории и экономики России в связи с этими изменениями.

Ключевые слова: климат, глобальное изменение климата, парниковый эффект, парниковые газы, рост температуры поверхности Земли, риски изменения климата, моделирование климата, борьба за снижение выбросов парниковых газов, возобновляемые источники энергии, «зеленая» экономика, вечная мерзлота и климат, экономический ущерб от изменения климата.

Для цитирования: Соколов Ю.И. Риски глобального изменения климата // Проблемы анализа риска. Т. 18. 2021. № 3. С. 32—45, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-32-45>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risks of Global Climate Change

Yury I. Sokolov,

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

Abstract

The article assesses the risks of one of the dominant problems of the XXI century — global climate change, as well as issues of protection (adaptation) of the population, territory and economy of Russia to these changes.

Keywords: climate, global climate change, greenhouse effect, greenhouse gases, rising Earth surface temperature, climate change risks, climate modeling, struggle to reduce greenhouse gas emissions, renewable energy sources, “green” economy, permafrost and climate, economic damage from climate change.

For citation: Sokolov Yu.I. Risks of global climate change // Issues of Risk Analysis. Vol. 18. 2021. No. 3. P. 32—45, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-32-45>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Что понимается под изменением климата
2. Международные усилия в области изучения и регулирования влияния изменения климата
3. Моделирование климата
4. Основы государственной политики в области изменений климата в России
5. Россия в борьбе с выбросами парниковых газов
6. Защита населения в условиях изменения климата
7. Воздействие изменений климата на отрасли экономики и регионы страны в Арктической зоне России
8. Воздействие климатических изменений на экономику и социальную сферу России

Заключение

Литература

Введение

Климат — многолетний (порядка нескольких десятилетий) режим погоды, характерный для данной местности в силу ее географического положения.

Факт изменения климата Земли уже не вызывает сомнений. Наблюдаемые глобальные изменения климата ученые связывают с аномальным ростом концентрации в атмосфере парниковых газов. Рост концентрации парниковых газов связан с хозяйственной деятельностью человека — в первую очередь со сжиганием углеродного ископаемого топлива, интенсивной промышленной деятельностью, а также со сведением лесов — естественных поглотителей углекислого газа из атмосферы.

Наиболее весомым проявлением изменения климата является глобальное повышение температуры. По данным метеорологических наблюдений, за последние 100 лет средняя температура на планете выросла более чем на 1,0 °C. Согласно различным сценарным прогнозам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), к концу XXI в. температура Земли может повыситься от 1,8 до 4,6 °C. При этом потепление в России происходит быстрее, чем в среднем на планете.

Глобальное изменение климата превратилось в одну из наиболее острых проблем мировой экономики и политики, с которыми человечество сталкивается в XXI в.

Задача сохранения климата является общей для всех стран.

«Власть климата — сильнее всех властей».

Французский философ-просветитель Шарль Луи де Монтескье
«О духе законов» (1748)

1. Что понимается под изменением климата

В ст. 1 Рамочной конвенции об изменении климата (РКИК) ООН изменение климата определяется следующим образом: *«изменение климата, которое прямо или косвенно обусловлено хозяйственной деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени».*

Изменения климата вызваны как природными, так и антропогенными факторами. К естественным внешним воздействиям относятся колебания орбитальных параметров Земли, вулканическая деятельность и солнечная активность, влияние космических лучей, внутреннего тепла Земли, магнитного поля планеты и др. Но как бы ни были сильны естественные внешние и внутренние вариации климатической системы, они не могли привести к такому росту температуры, который наблюдается в последние 40 лет.

Помимо потепления происходит также разбалансировка всех природных систем, которая приводит к изменению режима выпадения осадков, температурным аномалиям и увеличению частоты экстремальных явлений, таких как ураганы, наводнения и засухи. События последних лет — аномальные и длительные жаркие и засушливые периоды — «волны жары», похолодания в теплые сезоны — так называемые «волны холода», затяжные сезоны дождей, приводящие к наводнениям и паводкам, подтверждают это.

Катастрофические наводнения и гигантские масштабы распространения лесных пожаров в Сибири и на Дальнем Востоке в 2019—2020 гг. также связаны с изменениями в глобальной климатической системе.

Инструментальные измерения с конца XIX в. демонстрируют тренд на увеличение температуры поверхности Земли: с 1850 до 2019 гг. она выросла на 1,2 °C (в том числе с середины XX в. — на 0,8 °C). Параллельно с ростом температуры сокращается совокупная масса ледников, повышается уровень Мирового океана. С 1995 г. уровень Мирового океана вырос на 8 см [1].

За последние полторы тысячи лет человечество еще не знало такого повышения температуры поверхности Земли, которое наблюдается в наши дни. По мнению ученых-климатологов, наиболее вероятно, что наблюдаемое увеличение среднегодовых температур на планете является результатом антропогенного фактора — ростом влияния парникового эффекта.

Парниковый эффект был открыт и подробно описан в XIX в. Он связан с повышением температуры нижних слоев атмосферы планеты за счет переотражения теплового излучения (радиации) так называемыми парниковыми газами.

Список парниковых газов, подлежащих ограничению в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата (1992), определен в Приложении «А»

к Киотскому протоколу в декабре 1997 г. и включает двуокись углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), перфторуглероды (ПФУ), гидрофторуглероды (ГФУ) и гексафторид серы (SF_6).

Углекислый газ (CO_2) является наиболее важным по влиянию на климат парниковым газом. До начала индустриализации (примерно 1750 г.) его средняя глобальная концентрация в атмосфере составляла 280 ± 10 ppm и в течение последних 10 000 лет изменялась в пределах от 260 ppm до 280 ppm (ppm — parts per million — число молекул газа на миллион молекул всех газов воздуха). На февраль 2020 г. концентрация CO_2 составила 416 ppm [1].

В то же время парниковый эффект очень важен для нашей планеты: без него средняя температура воздуха у поверхности Земли была бы не примерно $+15^\circ\text{C}$ (как сейчас), а -18°C , и жизнь на ней была бы крайне затруднительна.

Воздействие изменений климата имеет комплексный характер и создает значительные риски, прежде всего, для населения, национальной инфраструктуры и климатозависимых отраслей экономики.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), которая раз в несколько лет выпускает объемный доклад о текущем состоянии мирового климата, основанный на новейших научных данных, рассматривает следующие группы рисков, связанных с текущим и ожидаемым изменением климата [2]:

- риск деградации уникальных природных систем, имеющих низкий порог адаптивности к различным проявлениям глобального потепления (многолетняя мерзлота, арктический морской лед, коралловые рифы, экосистемы с подстилающим слоем снега, кочкарная тундра, горное оледенение);
- риск увеличения частоты экстремальных метеорологических явлений, включая волны тепла (жары), экстремальные осадки, прибрежные наводнения;
- риски негативного воздействия на образ жизни групп коренных народов в Арктике, населения в прибрежной зоне и ресурсы, используемые ими;
- риск глобальных совокупных воздействий на природные системы (потери в экосистемных товарах и услугах, изменение фенологии и географии распространения растений, планктона и рыб) и глобальную экономику (при потеплении на 4°C потери могут составить до 5% глобального ВВП ежегодно);

- риск резких и необратимых изменений физических систем или экосистем в результате крупномасштабных сингулярных явлений (утрата ледяных щитов, крупномасштабное повышение уровня моря, изменение циркуляции океана).

Повышение температуры вызовет больше смертей, чем все инфекционные заболевания вместе взятые, говорится в докладе Национального бюро экономических исследований США, опубликованном на сайте организации в июле 2020 г.

Экономический ущерб от климатического кризиса, а также стоимость адаптации к повышению температуры будут ощущаться во всем мире, в том числе в богатых странах. В сценарии с высоким уровнем выбросов углекислого газа, когда местные правительства будут продолжать прилагать незначительные усилия для сдерживания газов, нагревающих планету, к концу столетия глобальные показатели смертности будут увеличены до 73 случаев смерти на 100 тыс. человек. Это практически соответствует текущему числу погибших от всех инфекционных заболеваний, включая туберкулез, ВИЧ/СПИД, малярию, лихорадку денге и желтую лихорадку¹.

2. Международные усилия в области изучения и регулирования влияния изменения климата

Основным результатом международных усилий в области изучения и регулирования влияния изменения климата стала *Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН)*, которая предусматривает и определяет рамки действий государств по смягчению последствий климатических изменений [3].

Конвенция была принята на «Саммите Земли» в Рио-де-Жанейро в 1992 г. и вступила в силу 21 марта 1994 г. Россия ратифицировала РКИК в 1994 г. Важной особенностью Конвенции стали государственные обязательства по формулированию, осуществлению и регулярному обновлению национальных программ по смягчению последствий изменения климата путем сокращения и абсорбции парниковых газов, а также осуществлению мер по содействию адекватной адаптации к изменению климата.

¹ URL: <https://rg.ru/2020/08/04/globalnoe-poteplenie-uneset-bolshe-zhiznej-chem-vse-infekcionnye-bolezni.html>

В декабре 1997 г. после двух с половиной лет интенсивных переговоров произошло значительное расширение конвенции, определившее юридические обязательства по сокращению выбросов, что было принято на 3-й Конференции сторон в Киото (Япония).

Киотский протокол связал экономику и экологию, позволив странам торговать квотами на выбросы углекислого газа и инвестировать в проекты по снижению выбросов в других странах. Киотский протокол обязывает развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов. Общая цель, о которой договорились страны — участники соглашения, — прилагать все усилия, чтобы глобальная температура в мире не поднялась от уровня прединдустриальной эпохи более чем на 2 градуса Цельсия. И хотя страны, которые взяли на себя обязательства снизить выбросы (в том числе Россия), это сделали, объем глобальных выбросов продолжал расти, поскольку возросла роль других стран. Поэтому возникла необходимость заключить новое климатическое соглашение.

Подписание *Парижского соглашения* на совещании КС-21 РКИК ООН в декабре 2015 г. усилило важность международного сотрудничества в области изменения климата.

Парижское соглашение направлено на достижение трех равнозначных целей [4]:

- удержание прироста средней температуры в пределах заведомо ниже 2 °C, а по возможности — не выше 1,5 °C по сравнению с доиндустриальным периодом;
- повышение способности адаптироваться к неблагоприятным последствиям изменения климата, содействие усилению климатической устойчивости и низкоуглеродному развитию, не создающему угрозы для производства продовольствия;
- переориентация финансовых потоков для обеспечения перехода на путь низкоуглеродного развития.

Парижское соглашение — новейший, но не последний этап переговоров по климату. Его основная цель — удержать повышение средней температуры на планете в рамках двух градусов по Цельсию к 2100 г.

Однако не все эксперты считают доказанной связь между человеческой деятельностью и нынешним повышением температуры земной поверхности. А главное, не вполне очевидно, насколько предпола-

гаемое Парижским соглашением повышение налогов на выбросы и перераспределение возникающих ресурсов в пользу развивающихся стран обеспечат модернизацию их экономик.

По состоянию на февраль 2020 г. Парижское соглашение подписали все участники РКИК ООН, а ратифицировали 189 государств (включая Россию). Из них США находятся в процессе выхода из соглашения. Турция и Иран остаются единственными странами со значительным количеством выбросов парниковых газов, еще не присоединившимися к соглашению.

Россия находится сегодня на пятом месте по объему выбросов углекислого газа. На первом месте — Китай, на втором — США, на третьем — Индия, на четвертом — Евросоюз. Такие данные приводит Международное энергетическое агентство в докладе, подготовленном в 2015 г. накануне заключения Парижского соглашения.

В рамках Парижского соглашения Россия заявила о цели сократить выбросы к 2030 г. на 25—30% от уровня 1990 г. В настоящий момент климатическое регулирование в России находится в ранней стадии становления. В интенсивном сценарии проекта стратегии низкоуглеродного развития России заложена цель по снижению выбросов парниковых газов к 2050 г. до 52% от уровня 1990 г.

Не менее важный документ — презентованный в 2014 г. на очередной конференции ООН по климату доклад «Новая климатическая экономика», который был подготовлен международным коллективом авторов под руководством главы государственной экономической службы Великобритании Никола-са Стерна. Его цель — оценить, какие финансово-экономические последствия влечет за собой изменение климата. Собственно, в этом документе и было сформулировано, что климатическая экономика — это экономика, учитывающая фактор глобального потепления. Основная идея — мировую экономику нужно перевести на «зеленые» рельсы, то есть в первую очередь сделать безуглеродным производство энергии [5].

Сейчас мировая экономика построена на углеводородах: энергия добывается главным образом из угля, нефти и газа. Безуглеродная, или «зеленая», энергетика — это энергетика на основе ветра, приливов, солнечной энергии, водорода и переработки биотоплива.

Таблица 1. Физические и экономические последствия глобального изменения климата к 2100 г. [1].

Table 1. Physical and economic impacts of global climate change by 2100

Потепление к 2100 г.	1,5 °C (сценарий РТК2.6)	2 °C (сценарий РТК4.5)	3 °C (сценарий РТК6.0)	5 °C (сценарий РТК8.5)
Физические воздействия				
Повышение уровня моря, м	0,3—0,6	0,4—0,8	0,4—0,9	0,5—1,7
Вероятность безледового арктического лета	1 из 30	1 из 6	4 из 6 (63%)	6 из 6 (100%)
Частота экстремальных осадков	+17%	+36%	+70%	+150%
Рост частоты пожаров	x1,4	x1,6	x2,0	x2,6
Экономические последствия				
Защита прибрежных активов, трлн долл.	10,2	11,7	14,6	27,5
Влияние на мировой ВВП (2018 г.: 80 трлн долл.)	–10%	–13%	–28%	–45%

3. Моделирование климата

Моделированием климата занимаются десятки специализированных лабораторий по всему миру. Эта деятельность координируется международной программой World Climate Research Program под эгидой Всемирной метеорологической организации (ВМО) ООН при участии России.

Климатическую систему планеты Земля образуют следующие взаимодействующие между собой компоненты:

- атмосфера — газовая оболочка Земли, воздействующая на перенос к поверхности Земли солнечной радиации, поступающей на ее верхнюю границу;
- океан — главный водный резервуар в системе, состоящий из соленых вод Мирового океана и прилегающих к нему морей, поглощающий основную часть поступающей на его поверхность солнечной радиации — мощный аккумулятор энергии;
- суша — поверхность континентов с ее гидрологической системой (внутренние водоемы, болота и реки), почва и криолитозона («вечная мерзлота»); криосфера — континентальные и морские льды, горные ледники и снежный покров;
- биота — растительность на суше и океане, а также живые организмы в воздухе, море и на суше, включая человека².

Главным инструментом изучения климатической системы является математическое (численное) моделирование с помощью гидродинамических мо-

делей. Основу этих моделей составляют глобальные модели общей циркуляции атмосферы и океана.

Глобальные климатические изменения очень сложны, поэтому современная наука не может дать однозначного ответа, что же нас ожидает в ближайшем будущем. Существует множество сценариев развития ситуации, из которых наибольшее внимание привлекают сценарии, получившие название *репрезентативная траектория концентрации (РТК)* [1].

РТК описывают четыре разные траектории выбросов и концентраций в атмосфере парниковых газов, выбросов загрязняющих веществ и землепользования в XXI в. По прогнозу МГЭИК, в XXI в. средняя глобальная температура будет повышаться и далее при всех сценариях изменения концентрации CO₂.

Сценарии используются для оценки затрат, связанных с сокращениями выбросов, соответствующих конкретным траекториям концентраций. РТК включают жесткий сценарий смягчения воздействий (РТК2.6), два промежуточных сценария (РТК4.5 и РТК6.0) и один сценарий с очень высокими выбросами парниковых газов (РТК8.5) (табл. 1).

По оценкам климатологов, чтобы удержать рост температуры в пределах до 2 °C, странам необходимо к 2050 г. вполноу снизить глобальные выбросы по отношению к уровню 1990 г., а к концу XXI в. — сократить до нуля. С 2000 г. Россия в среднем снижала выбросы углекислого газа на 3,6% в год, Великобритания — на 3,3%, Франция — на 2,7%, США — на 2,3%. Среднегодовое снижение

² URL: http://d33.infospace.ru/d33_conf/tarus2016/15.pdf

углеродных выбросов за последние 15 лет составило 1,3%. Однако этих усилий мало. Чтобы предотвратить необратимые изменения климата, ежегодное снижение выбросов углекислого газа вплоть до 2100 г. должно составлять не менее 6,3%.

Повышение средней глобальной температуры на 2 °C приведет планету к катастрофическим последствиям. Чтобы этого не допустить, у человечества есть не больше 20—30 лет³.

Потепление на 2 °C может привести к миграции около 300 млн человек, а на 3 °C — способно оставить без доступа к питьевой воде и спровоцировать переселение 3 млрд жителей планеты.

Если выбросы будут продолжать расти, то вполне возможен к середине века рост на 2,5 градуса, а к концу века — до 5 градусов! А максимальные показатели концентрации парниковых газов, по этим сценариям, могут меняться от 421 до 936 ppm и выше.

За последние 5—7 лет в России не опубликованы результаты каких-либо комплексных количественных исследований влияния изменения климата на национальную экономику по отраслям и регионам. По некоторым оценкам, ежегодный ущерб России только от опасных климатических явлений достигает 30—60 млрд руб., ущерб от таяния вечной мерзлоты — до 150 млрд руб. По оценке ИНХП РАН 2010 г., ущерб экономике от климатических явлений может достигать 2% ВВП, на отдельных обширных территориях этот показатель может достигать 4—5% регионального ВВП [1].

4. Основы государственной политики в области изменений климата в России

Основы государственной политики в области учета изменений климата и их последствий заложены в *Климатической доктрине Российской Федерации*, утвержденной Президентом РФ 17 декабря 2009 г. [6].

Меры по реализации Климатической доктрины, а также основные направления государственной политики в области климата и адаптации к последствиям его изменения обсуждались на заседании Совета Безопасности РФ по вопросам изменения климата от 17 марта 2010 г. «О мерах по предотвращению угроз национальной безопасности Российской Федерации в связи с глобальным изменением климата». Впер-

вые за все время деятельности Совета Безопасности Российской Федерации проблема изменения климата была внесена в повестку дня этого ключевого института в сфере национальной безопасности.

Распоряжением Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. № 1458-р утверждена *Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 г. (с учетом аспектов изменения климата)*.

Указ Президента РФ от 30 сентября 2013 г. № 752 «О сокращении выбросов парниковых газов»

В 2007 г. Министерство природы зафиксировало объем 2 млрд тонн парниковых газов — это 70% от уровня 1990 г. Чтобы ограничить дальнейший рост выбросов, в 2009 г. в России приняли Климатическую доктрину. В рамках реализации Климатической доктрины и был принят Указ Президента. В соответствии с ним Правительству Российской Федерации было предписано обеспечить к 2020 г. сокращение объема выбросов парниковых газов до уровня не более 75% объема указанных выбросов в 1990 г.

В *Стратегии экономической безопасности России до 2030 г.* (утверждена Указом Президента РФ от 13.05.2017 № 208) изменение структуры мирового спроса на энергоресурсы, структуры их потребления, развитие энергосберегающих и «зеленых» технологий упоминаются среди основных вызовов и угроз экономической безопасности.

В декабре 2019 г. правительство РФ приняло *Национальный план первого этапа адаптации к климатическим изменениям на период до 2022 г.*, предписывающий разработку отраслевых и региональных стратегий адаптации и реализацию конкретных мер в 2020—2022 гг. (распоряжение от 25 декабря 2019 г. № 3183-р) [7].

В преамбуле к плану говорится, что, по данным многолетних наблюдений, выполняемых Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, среднегодовая температура воздуха у поверхности Земли на территории Российской Федерации с середины 1970-х гг. растет в среднем на 0,47 °C за 10 лет, что в 2,5 раза превышает темпы роста средней глобальной температуры воздуха (0,18 °C за 10 лет). Обширная часть территории Российской Федерации находится в области значительных (наблюдаемых и прогнозируемых) изменений климата, а последствия этих изменений оказывают существенное и усиливающееся воздействие на социально-экономическое развитие

³ URL: http://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/3-Vladimir-Kattsov.pdf

страны, условия жизни и здоровье людей, а также на состояние объектов экономики.

К отрицательным последствиям ожидаемых изменений климата для Российской Федерации относятся в том числе: повышение риска для здоровья населения; рост повторяемости, интенсивности и продолжительности засух в одних регионах, экстремальных осадков, наводнений и опасного для сельского хозяйства переувлажнения почвы — в других; повышение пожароопасности в лесных массивах; деградация вечной мерзлоты в северных регионах с ущербом для строений и коммуникаций; нарушение экологического равновесия, в том числе вытеснение одних биологических видов другими; распространение инфекционных и паразитарных заболеваний; увеличение расхода электроэнергии на кондиционирование воздуха в теплый сезон.

План состоит из четырех блоков:

- риски от изменения климата для экономики России;
- список федеральных мероприятий на три года;
- меры по подготовке ведомственных планов адаптации по отраслям экономики;
- усилия по подготовке региональных планов.

План предполагает разработку к концу 2020 г. типового «паспорта климатической безопасности» РФ, в котором будут проанализированы существующие и будущие климатические тренды. Предполагается, что на его основе регионы будут готовить собственные «паспорта».

В марте 2020 г. Минэкономики России направило на согласование в правительство проект «Стратегии долгосрочного развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.». Она предлагает некоторое усиление национальной цели снижения выбросов и запуск инструментов экономического стимулирования компаний к их снижению. Базовый сценарий предполагает снижение углеродоемкости ВВП на 9% к 2030 г. и на 48% к 2050 г. (от уровня 2017 г.) и сокращение выбросов парниковых газов на треть к 2030 г. (от уровня 1990 г.). Интенсивный сценарий стратегии позволяет добиться углеродной нейтральности экономики до конца XXI в. [8].

В начале июля 2020 г. еврокомиссар по энергетике Кадри Симсон выступила с кратким заявлением: «Цель ЕС — в том, чтобы к 2050 г. стать климатически нейтральной. Это значит, что к этому времени мы выведем из употребления все ископаемые энергоносители, и все поставщики Евросоюза долж-

ны иметь это в виду». Единственной и неповторимой альтернативой углю, нефти и нефтепродуктам, природному газу назначен водород. Эта инициатива сильно изменит весь существующий экономический ландшафт не только в ЕС, но и в тех странах, которые с ним сотрудничают, в том числе и в России⁴.

В июле 2020 г. Еврокомиссия представила «водородную» стратегию декарбонизации экономики, в которой главная роль будет отведена так называемому возобновляемому водороду, получаемому путем электролиза с использованием электроэнергии, вырабатываемой на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Водород уже стал общим местом в энергетических политиках развитых стран, и коронакризис только ускорил этот тренд.

Если другие страны будут стремиться к сокращению выбросов, соответственно, они будут потреблять меньше топлива и перестанут импортировать его из России. Введение экологических ограничений на использование угля для выработки электроэнергии и тепла в мире путем требования снижения выбросов парниковых газов в странах — участниках Парижского соглашения по климату может явиться фактором риска для развития как внутреннего угольного рынка, так и экспорта российского угля. В связи с реализацией положений Парижского соглашения по климату экспортные поставки российского угля в европейские страны (одна третья часть всего угольного экспорта) будут сопряжены с изменяющейся рыночной конъюнктурой.

5. Россия в борьбе с выбросами парниковых газов

Принятые в ответ на пандемию коронавируса ограничительные меры в большинстве стран, затронувшие как производителей, так и потребителей, привели к конъюнктурному сокращению выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов (ПГ).

По данным Международного энергетического агентства (МЭА), снижение глобальных выбросов парниковых газов в первом квартале 2020 г. составило 5% в годовом выражении, а по итогам 2020-го может достичь 8%. Это не только в 8 раз превышает масштаб сокращения выбросов углекислого газа в период кризиса 2008—2009 гг., но и является максимальным снижением за последние 70 лет. Однако все это временно.

⁴ URL: <https://ss69100.livejournal.com/5143538.html>

Требуемое для выполнения Парижского соглашения (ПС) сокращение мировых выбросов более чем в 4 раза к 2050 г. возможно только при условии масштабных сдвигов в энергетике, в отраслевой структуре производства, при радикальном наращивании поглотительной способности мировых лесов, а также при изменении потребительского поведения и всего образа жизни населения Земли. Для решения этих титанических задач объективно необходимы значительные время и финансовые ресурсы.

В России на протяжении последних десяти лет среднегодовые темпы экономического роста не превышали одного процента. Реальные доходы населения чувствительно снизились в 2014—2017 гг., затем стагнировали, нынешний кризис уже приводит к их дальнейшему снижению. И политики, и экономисты признают, что сохранение такой ситуации неприемлемо [9].

Ускорение темпов роста и модернизация экономики — необходимое условие повышения уровня жизни людей. Но проблема в том, что ускорение роста при существующем технологическом уровне производства уже через десять-пятнадцать лет может войти в противоречие с целями сдерживания выбросов парниковых газов в рамках ПС.

В условиях низких темпов экономического роста и слабой инвестиционной активности переход России на траекторию устойчивого социально-экономического развития с низким уровнем эмиссии ПГ нереалистичен либо растягивается на неопределенно долгий срок. А значит, политика развития с низким уровнем эмиссии ПГ не может быть отделена от общей стратегии социально-экономического развития, должна стать ее органической составляющей, целевая функция которой, как и стратегии в целом, — повышение качества и уровня жизни людей.

Для России замещение углеводородов использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ) ведет к снижению доходов важнейших отраслей национальной экономики и налоговых поступлений в бюджет. Отказавшись от реализации собственных углеводородных энергоресурсов, страна столкнется с необходимостью импорта «низкоуглеродных» технологий, что негативно скажется на торговом балансе и энергетической безопасности России. Все вышеперечисленное несовместимо с экономическим ростом.

Необходимое для существенного замедления глобального потепления уменьшение выбросов ПГ

на несколько десятков процентов приведет к тяжелейшему ущербу для современной мировой энергетики и потребует расходов, недоступных для многих современных государств.

Есть ли более эффективные варианты действий, обеспечивающие разумный баланс между экономическими, социальными и эколого-климатическими задачами развития, в том числе в рамках предусмотренной ПС стратегии долгосрочного развития с низким уровнем выбросов ПГ?

Россия не должна принимать на себя чрезмерно жесткие климатические обязательства, тем самым создавая существенные и избыточные ограничения для социально-экономического развития.

Главная проблема устойчивого развития для России — это не высокий уровень выбросов ПГ, а стагнация экономики, связанная с низкими уровнем и динамикой инвестиций, а также с темпами ее структурно-технологической модернизации. Поэтому в качестве приемлемых сценариев стратегии устойчивого развития страны следует рассматривать только те, которые согласуются с целью выхода российской экономики на темпы роста не ниже среднемировых [8].

«Зеленые» технологии — это не только и не столько альтернативные виды энергии, но и эффективное использование и капитализация естественных природных преимуществ России в виде водных, лесных и почвенных ресурсов.

В рамках стимулирования технологического обновления основного капитала приоритет должен быть отдан повышению энергоэффективности национальной экономики на основе инвестиций в ее структурно-технологическую модернизацию. Повышение энергоэффективности позволит сократить потребление энергии и выбросы парниковых газов, не отвлекая ресурсы от других социально и экологически полезных инвестиций.

Минэнерго подготовило план развития в России водородной энергетики. Первыми производителями водорода станут «Газпром» и «Росатом». Компании запустят пилотные водородные установки в 2024 г. — на атомных электростанциях, объектах добычи газа и предприятиях по переработке сырья⁵.

⁵ URL: <https://www.rbc.ru/business/22/07/2020/5f1565589a794712b40faedf>

6. Защита населения в условиях изменения климата

Защита населения в условиях изменения климата заключается, прежде всего, в его адаптации к изменениям климата. Адаптация человека — это меры по уменьшению уязвимости человека к фактическим или ожидаемым последствиям изменения климата. Такие меры могут быть как ответными, так и предупреждающими.

Аномальная жара и зной могут быть причиной смерти людей или могут вызвать обострение имеющихся заболеваний. Последствия воздействия аномальной жары на здоровье могут проявиться во всех возрастных группах и в результате целого ряда факторов.

Главная проблема заключается не столько в изменении климата, сколько в том, что никогда за историю человечества эти изменения не происходили так быстро. За последние 50 лет температура выросла почти на градус, а в ближайшие 70—80 лет теми же темпами поднимется еще на 3—4 градуса.

Человек и другие живые существа могут адаптироваться к изменениям, если они происходят медленно. А при нынешних темпах могут вымирать целые виды, поэтому опасность очевидна. Человечество, конечно, не вымрет совсем, но однозначно понесет большие издержки. Наша общая задача — хотя бы замедлить изменения, чтобы иметь время для адаптации.

Наиболее выраженный негативный эффект влияния на человека оказывают периодически повторяющиеся волны жары.

Потепление климата приводит и к расширению ареала малярии на север, а в районах, где малярия уже была свойственна ранее, увеличилась длительность сезона передачи инфекций. К 2030 г. в России ареал малярийных комаров продвинется к северу, возможно замещение их северных популяций южными. Произошло смещение границы распространения переносчиков клещевого энцефалита на северо-восток ЕЧР и Сибири, соответственно, и удлинился период их активности.

Еще одна демографическая проблема — урбанизация. Для России климат и его изменения не являются определяющими в этом процессе, но сам факт расселения большого количества людей в городах повышает риски для здоровья, уже непосредственно связанные с климатической системой.

Повышение температуры воздуха в холодный период года сопровождается частыми перепадами температуры, которые способствуют ускоренному разрушению покрытия автомобильных дорог. Особенно интенсивно процесс разрушения материалов происходит при частых переходах температуры воздуха через 0 °С.

Планы по минимизации ущерба от изменения климата должны охватить все сферы деятельности человека, в том числе здравоохранение, сельское хозяйство и инфраструктуру. В России, например, в городах нужно менять ливневую канализацию, готовиться к штормовым ветрам (пересчитывать прочность конструкций), изменять систему пожаротушения.

Угрозы, связанные с потеплением [10]:

- рост повторяемости, интенсивности и продолжительности засух в одних регионах, экстремальных осадков, наводнений, случаев опасного для сельского хозяйства переувлажнения почвы — в других;
- повышение пожароопасности в лесах и на торфяниках;
- нарушение привычного образа жизни коренных северных народов;
- деградация вечной мерзлоты с ущербом для строений и коммуникаций;
- нарушение экологического равновесия, вытеснение одних биологических видов другими;
- увеличение расходов электроэнергии на кондиционирование воздуха в летний сезон для значительной территории страны.

7. Воздействие изменений климата на отрасли экономики и регионы страны в Арктической зоне

Климатические риски связаны прежде всего с проектами в Арктике. В Арктике сосредоточено порядка 90% российской газодобычи и около 60% добычи нефти. По оценкам Министерства природных ресурсов РФ, нефтяные запасы российской Арктики составляют 7,3 млрд тонн. Запасы природного газа — 55 трлн м³, конденсата — 2,7 млрд тонн. При этом порядка 41% нефтегазовых ресурсов региона располагаются на шельфе, около 43,5% от начальных суммарных ресурсов Арктической зоны приходится на Ямало-Ненецкий автономный округ⁶.

⁶ URL: www.ngv.ru/magazines/article/riski-tek-pri-osvoenii-arkticheskoy-zony/

Однако разработка арктических ресурсов связана с рядом рисков. В первую очередь это глобальное потепление. В Арктической зоне, как правило, здания и сооружения располагаются на свайных основаниях в вечной мерзлоте. В случае растепления грунтов свайные основания не обеспечат несущей способности, что приведет к катастрофическим последствиям. Исчезнет добыча на Уренгойском, Заполярном, Ямбургском, Бованенковском, Ванкорском и других газовых и нефтяных месторождениях. В результате Россия понесет убытки по всей арктической территории на десятки триллионов долларов. В частности, в Норильском промышленном районе, одном из крупнейших в России, толщина слоя вечной мерзлоты превышает 150 м. Здания и сооружения построены на сваях глубиной заложения до 40 м, часть из них опирается на скальные массивы, другая, что называется, «висит» в мерзлоте (вморожена в мерзлоту).

Почти на 67% территории страны сохраняется сплошная или островная вечная мерзлота, половину года на большей части территории удерживается отрицательная температура воздуха. Из-за потепления исчезают зимники — дороги из укатанного снега. На Крайнем Севере и в Сибири, где почти нет асфальтированных дорог, снежные полосы становятся единственным способом мобильного передвижения и доставки грузов. Десять лет назад грузовики ездили по зимникам вплоть до апреля, но сейчас уже в марте по ним не проедет даже внедорожник.

Мерзлота стала подвижна, оттепели случаются чаще, зоны вечной мерзлоты постепенно превращаются в болота. Арктика к тому же — огромный резервуар, где хранится самый большой запас углекислого газа. В этом веке прогнозируется масштабное таяние вечной мерзлоты. Арктическая и субарктическая вечная мерзлота содержит 1460—1600 гигатонн органического углерода, то есть в два раза больше, чем в атмосфере, и способна существенно увеличить концентрацию парниковых газов, выбрасываемых в атмосферу, если она растает.

Кроме того, российская Арктика в сравнении с зарубежными арктическими территориями является одним из самых населенных регионов: на территории АЗРФ проживает около 2 млн человек. За годы хозяйственного освоения здесь построена значительная социальная инфраструктура (жилье, социальные объекты, дороги). Россия — единствен-

ная страна, имеющая крупные города за Полярным кругом (Норильск, Мурманск, Воркута).

В европейской части российской Арктики в зону многолетней мерзлоты попадают Мурманская область, Ненецкий автономный округ, Республика Коми; в Сибири — Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский АО, Красноярский край, на Дальнем Востоке — Республика Саха (Якутия), Магаданская область, Камчатский край, Чукотский АО.

По оценке ученых, до 2050 г. в нескольких крупных городах Севера (Норильске, Якутске, Воркуте, Салехарде) потребуется полное обновление жилого фонда [10]. Приняв эту оценку за точку отсчета и учитывая, что совокупный жилой фонд этих городов составляет примерно 10 млн м², можно оценить потребность в дополнительных инвестициях в жилищное строительство в этих четырех городах в период до 2050 г. в 370 млрд руб., или около 11 млрд руб. в среднем в год. Совокупный жилой фонд четырех указанных городов составляет 4% всего жилого фонда городов, расположенных в зоне многолетней мерзлоты.

Совокупная потребность в дополнительных инвестициях в жилищное строительство, связанная со смягчением последствий изменений климата в зоне многолетней мерзлоты, во всех городах этой зоны российской Арктики в 2017—2050 гг. составит в среднегодовом выражении порядка 100 млрд руб.

Тающая вечная мерзлота ставит под угрозу три четверти населения Арктики, наносит урон инфраструктуре — зданиям, газопроводам, теплосетям и т. п. Таяние постоянно замерзшего грунта уже сейчас причина более 5000 аварий на нефте- и газопроводах, разрушения дорог, строений, линий электропередачи.

29 мая 2020 г. на Крайнем Севере произошла крупнейшая экологическая катастрофа десятилетия. В Норильске на территории ТЭЦ-3 «Норильского никеля» из резервуара с дизельным топливом вытекла 21 тыс. тонн солянки. Одна из причин катастрофы — потеря устойчивости фундамента резервуара из-за потепления.

Потепление высвобождает вирусы и опасные бактерии, казалось бы, «погребенные» в вечной мерзлоте. Они просачиваются в водоемы, усиливая вероятность распространения инфекций. Только в Якутии более 15 тыс. скотомогильников — захоронений крупного рогатого скота, погибшего от сибирской язвы за последние несколько десятилетий.

Ожидаемые изменения гидрологического режима сопряжены с ростом риска наводнений в устьях рек, впадающих в Северный Ледовитый океан, в частности, Енисея и Лены.

Другие изменения касаются замещения некоторых традиционных биологических видов и экосистем суши, пресных и морских вод, в том числе в связи с инвазией (вторжением) новых видов растений, насекомых, микроорганизмов. Возникают риски и угрозы здоровью и жизни коренного населения, в том числе из-за изменений жизненного уклада, структуры питания и занятости.

Особо следует отметить опасность усиления системного (синергического) эффекта совокупности воздействий. Примером является усугубление антропогенных рисков и угроз экосистемам Арктики в результате облегчения доступа в Арктику и интенсификации ее освоения, приводящего к загрязнению окружающей среды и пагубному воздействию на население, животный и растительный мир.

Многолетняя мерзлота, которая находится в замороженном состоянии в течение многих лет, нагревается и оттаивает, и прогнозируется широко-

масштабное таяние многолетней мерзлоты в XXI в. Даже если глобальное потепление будет сдержано на уровне значительно ниже 2 °С, то к 2100 г. растает примерно 25% приповерхностной (3—4-метровой глубины) многолетней мерзлоты. Если выбросы парниковых газов будут по-прежнему сильно увеличиваться, существует вероятность того, что примерно 70% всей приповерхностной многолетней мерзлоты могут быть потеряны.

8. Воздействие климатических изменений на экономику и социальную сферу России

Большая часть территорий страны лежит в умеренном поясе, острова Северного Ледовитого океана и северные материковые районы — в арктическом и субарктическом поясах, Черноморское побережье России расположено в субтропическом поясе. В пределах каждого пояса наблюдается существенное изменение климата и разная степень воздействия на экономику и социальную сферу (табл. 2).

Россия самая холодная страна мира — средняя температура воздуха в России –5,5 °С.

Таблица 2. Характер воздействия климатических изменений на экономику и социальную сферу России

Table 2. Nature of the impact of climate change on the Russian economy and social sphere

Характер возможного наблюдаемого и/или ожидаемого ущерба	Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты РФ)
1. Технические системы (здания, сооружения, транспорт)	
Ускоренное старение зданий, автодорог и других сооружений из-за усиления разрушающего воздействия температурно-влажностных деформаций	Европейская часть России, южные районы Сибири, Приморье
Аварийные разрушения трубопроводов вследствие повышения риска возникновения оползневых и селевых процессов	Районы со сложными гидрогеологическими условиями (горные районы, о. Сахалин)
Рост интенсивности ливневых осадков и частоты продолжительных сильных дождей	Горные районы
Увеличение числа аварий, связанных с деформацией железнодорожных путей при экстремально высоких температурах воздуха	Юг России
Уменьшение доступности воды для охлаждения энергоблоков в связи с ростом летних температур и увеличением дефицита осадков. Снижение генерируемой и передаваемой мощности с возможностью полного прекращения подачи электроэнергии	Юг России
Повышенное энергопотребление, вызванное перегревом зданий при волнах тепла; возникновение критических ситуаций с энергоснабжением и водоснабжением городского населения	Центральные и южные районы России
Рост числа аварий на ЛЭП из-за увеличения числа гроз, шквалов, смерчей и других опасных метеорологических явлений	Сибирский ФО (южные районы)

Продолжение таблицы 2

Характер возможного наблюдаемого и/или ожидаемого ущерба	Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты РФ)
2. Здоровье населения	
Повышение смертности городского населения при волнах тепла, особенно выраженное в группе старше 65 лет, а также страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями	Центральные и южные районы России
Повышение заболеваемости населения при сочетании воздействия высоких температур и повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха при пожарах лесов и горении торфяников	Все регионы, кроме Арктической зоны
Повышение заболеваемости населения острыми кишечными инфекционными заболеваниями	ЮФО в связи с дефицитом питьевой воды. Арктические регионы в местах деградации вечной мерзлоты при авариях на водопроводных и канализационных системах
Повышение заболеваемости населения паразитарными заболеваниями — гельминтозами	Северные территории, особенно арктические и субарктические
Повышение риска увеличения заболеваемости различными инфекционными заболеваниями бактериальной и вирусной природы (сибирская язва, лептоспироз, туляремия, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом)	Арктическая зона, Приволжский ФО
Увеличение риска инфицированности и заболеваемости населения трансмиссивными заболеваниями, переносимыми клещами	Все ФО
Увеличение риска инфицированности и заболеваемости населения трансмиссивными заболеваниями, связанными с комарами	Приволжский, Южный и Северо-Кавказский ФО
3. Водные ресурсы	
Снижение годового стока ожидается на равнинных реках юга Европейской части России (Дон) и южной Сибири — уменьшение водообеспеченности населения и объектов экономики	ЮФО, СКФО, юг ЦФО, юг УФО, юго-запад СФО, Приморский край
4. Растениеводство	
Аридизация климата, рост экстремальности климата — увеличение повторяемости и масштабов засух	Южные регионы Центрального и Сибирского ФО, Приволжский, Южный, Северо-Кавказский ФО
Частичное (иногда полное) уничтожение урожая, повреждение сельскохозяйственных и плодово-ягодных растений	Зернопроизводящие регионы ((ЦФО, ЮФО, СФО), картофелеводческие (ЦФО, ЮФО, СЗФО, СФО, ПФО, УФО, ДФО), овощеводческие (СЗФО, ЦФО, ЮФО, СКФО, ПФО, юг СФО и УФО) и садоводческие (ЦФО, ЮФО, СКФО, ПФО)
5. Природные экосистемы суши	
Изменение путей миграции крупных млекопитающих и птиц	Юг Восточной Сибири
Сокращение ареала белого медведя	Почти вся Арктическая зона
Расширение ареалов непарного шелкопряда и шелкопряда-монашенки — вредителей леса	Север ЕЧР, юг Восточной Сибири, центр Якутии
Уменьшение интервала времени между лесными пожарами и рост их общей площади	Лесные регионы РФ (с увеличением риска к югу)
6. Континентальная многолетняя мерзлота — объекты, на ней расположенные	
Нарушение нормативного режима функционирования всех видов инфраструктуры. Экологическая опасность (загрязнение окружающей среды при аварии нефте- и продуктопроводов. Попадание в среду обитания человека опасных химических, биологических и радиоактивных веществ при разрушении специализированных мест их длительного хранения и захоронения)	Северо-Западный, Уральский, Сибирский, Дальневосточный ФО. Высокую уязвимость имеют многие береговые сооружения, расположенные вблизи Арктического побережья

Окончание таблицы 2

Характер возможного наблюдаемого и/или ожидаемого ущерба	Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты РФ)
7. Прибрежные зоны морей	
Негативное влияние аномального цветения вод (и ухудшение качества вод) на курортные зоны и рыболовство в Балтийском, Черном, Азовском и Каспийском морях	Калининградская, Ленинградская, Ростовская и Астраханская области, Краснодарский край, республики Калмыкия и Дагестан
Абразия берегов, подтопление прибрежной инфраструктуры на Азовском и Каспийском морях в результате подъема уровня моря	Ростовская и Астраханская области, Краснодарский край, республики Калмыкия и Дагестан
Увеличение риска нефтяного загрязнения арктических морей РФ	Арктические острова и побережье РФ
8. Наводнения	
Увеличение максимальных расходов воды в реках	Дальний Восток (бассейн р. Амур, о. Сахалин, Камчатка), Южный ФО
Опасность заторных наводнений на реках бассейна Северного Ледовитого океана и на Амуре	Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный ФО
9. Сели и лавины	
Риск схода лавин и селей повышается в связи с текущим изменением климата	Южный и Северо-Кавказский ФО, Камчатка, Сахалин, Магаданская область
10. Лесные пожары	
Пожары уничтожают запасы древесины, материальные ценности, в них гибнут животные и растения Крупные лесные пожары сопровождаются значительными эмиссиями CO ₂ в атмосферу	Центральный и Приволжский ФО. Юг Сибирского ФО, Дальневосточный ФО

Источник: Минприроды России. <https://www.kommersant.ru/doc/3732913>

Заключение

Глобальное изменение климата уже в наши дни приводит к разнообразным физическим, социально-экономическим и гуманитарным последствиям. Страховые компании фиксируют устойчивый рост количества природных катастроф и неблагоприятных событий — наводнений, ураганов, тепловых волн, града, засух, природных пожаров. Общий нанесенный ими ущерб с 1980-х гг. превышает 5 трлн долл. Последствия потепления на 5 °C к концу XXI в. оцениваются как катастрофические — и для здоровья и жизни населения планеты, и для мировой экономики.

Глобальная климатическая угроза для России более актуальна, чем для многих других стран — на территории страны в последние 40 лет потепление климата происходило в 2,5 раза быстрее, чем в среднем по планете (а в российской части Арктики — в 4,5 раза быстрее). Изменение климата в России уже создает

угрозу здоровью и жизни людей, провоцирует вынужденную миграцию, угрожает продовольственной безопасности и создает угрозу инфраструктуре. Климатические изменения, вызывающие чрезвычайные ситуации, являются одним из ключевых факторов безопасности РФ.

Литература [References]

1. Глобальная климатическая угроза и экономика России: в поисках особого пути. Май 2020. Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО. [Электронный ресурс] https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Climate_Primer_RU.pdf [The global climate threat and the Russian economy: in search of a special path. May 2020. Center for Energy of the Moscow School of Management SKOLKOVO [Electronic resource] https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Climate_Primer_RU.pdf]

2. МГЭИК, 2012 г.: Специальный доклад по управлению рисками экстремальных явлений и бедствий для содействия адаптации к изменению климата. Резюме для политиков. [MGEIK 2012: Special Report on Extreme Events and Disaster Risk Management to Promote Adaptation to Climate Change. Summary for politicians]
3. Рамочная конвенция ООН по изменению климата [Электронный ресурс] <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convru.pdf> [United Nations Framework Convention on Climate Change [Electronic resource] <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convru.pdf>]
4. Парижское соглашение [Электронный ресурс] https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf [Paris Agreement [Electronic resource] https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf]
5. Кокорин А.О. Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата» / А.О. Кокорин, С.Н. Кураев, М.А. Юлкин ; WWF, Strategic Programme Fund (SPF). 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: Всемирный фонд дикой природы, 2009. 60 с. [Kokorin A.O. Review of Nicholas Stern's report "The Economics of Climate Change" / A.O. Kokorin, S.N. Kuraev, M.A. Yulkin; WWF, Strategic Programme Fund (SPF). 2nd edition, revised and supplemented. Moscow: World Wildlife Fund, 2009. 60 p.]
6. Пятый Оценочный Доклад МГЭИК (Рабочая группа 1) [Электронный ресурс] www.meteorf.ru/upload/pdf_download/3-Vladimir-Kattsov.pdf [IPCC Fifth Assessment Report (Working group 1) [Electronic resource] www.meteorf.ru/upload/pdf_download/3-Vladimir-Kattsov.pdf]
7. Климатическая доктрина Российской Федерации. 2009. [Электронный ресурс] <http://government.ru/docs/all/70631/> [Climate doctrine of the Russian Federation. 2009. [Electronic resource] <http://government.ru/docs/all/70631/>]
8. Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года [Электронный ресурс] <http://static.government.ru/media/files/OTrFMr1Z1sORh5NIx4gLUsgdGHyWIAqy.pdf> [National action plan for the first stage of adaptation to climate change for the period up to 2022 [Electronic resource] <http://static.government.ru/media/files/OTrFMr1Z1sORh5NIx4gLUsgdGHyWIAqy.pdf>]
9. Стратегия долгосрочного развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [Электронный ресурс] https://economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_rossii_podgotovilo_proekt_strategii_dolgosrochnogo_razvitiya_rossii_s_nizkim_urovнем_vybrosov_parnikovyh_gazov_do_2050_goda_.html [Strategy for long-term development of Russia with a low level of greenhouse gas emissions until 2050 [Electronic resource] https://economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_rossii_podgotovilo_proekt_strategii_dolgosrochnogo_razvitiya_rossii_s_nizkim_urovнем_vybrosov_parnikovyh_gazov_do_2050_goda_.html]
10. Порфирьев Б., Широков А., Колпаков А. Климат для людей, а не люди для климата // Журнал Эксперт № 31—34 27 июля — 23 августа 2020. [Электронный ресурс] <https://ecfor.ru/publication/klimat-dlya-lyudej-a-ne-lyudi-dlya-klimata/> [Porfiriev B., Shirov A., Kolpakov A. Climate for people, not people for climate. Expert journal № 31—34 July 27 — August 23, 2020. [Electronic resource] <https://ecfor.ru/publication/klimat-dlya-lyudej-a-ne-lyudi-dlya-klimata/>]
11. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. — Санкт-Петербург. 2017. — 106 с. [Электронный ресурс] <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2017/riski.pdf> [Report on climate risks in the Russian Federation. Saint Petersburg, 2017, 106 p. [Electronic resource] <https://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2017/riski.pdf>]

Сведения об авторе

Соколов Юрий Иосифович: полковник в отставке, 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: 09.04.2021

Принята к публикации: 05.05.2021

Дата публикации: 30.06.2021

The paper was submitted: 09.04.2021

Accepted for publication: 05.05.2021

Date of publication: 30.06.2021

УДК 911.9 + 338.24.01 + 528.94
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2021

Риск природопользования в странах Европейского союза

Кузьмин С.Б.,

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

Аннотация

Проведена оценка риска природопользования для стран Европейского союза на основе двух главных критериев — природной опасности и защищенности от стихийных бедствий. Природная опасность складывается из природных процессов различного генезиса — литосферных, гидросферных, атмосферных и биосферных, которые, согласно официальным данным, считаются опасными в рамках всего государства, а также из защищенности от стихийных бедствий и катастроф на государственном уровне. Последний критерий рассчитывается на основе ряда социально-экономических и экологических показателей для стран ЕС: валового внутреннего продукта, доли трудоспособного населения и населения, находящегося за чертой бедности, телекоммуникационного и транспортного коэффициентов, ожидаемой продолжительности жизни и грамотности населения, детской смертности, напряженности экологических проблем. Зависимости между уровнем экономического развития и уровнем риска природопользования в отдельных странах ЕС не установлено. Так, высокоразвитые страны попадают во все категории риска: Италия, Австрия и Германия — высокий риск, Франция, Нидерланды и Бельгия — средний риск, Люксембург, Швеция, Дания — низкий риск. И, наоборот, слаборазвитые страны также присутствуют во всех категориях: Кипр, Болгария, Румыния — высокий риск, Латвия, Литва — средний риск, Эстония — низкий риск. Поэтому при оценках риска природопользования, последующем его анализе и управлении ЧС природного и природно-техногенного характера не следует опираться только на показатели уровня экономического развития в странах, например ВВП, а также на установленные, пусть и на международном уровне, экологические стандарты, такие как ПДК, ПДВ вредных веществ в почвах, растениях, водных объектах, атмосферном воздухе и т. п. Учет при оценках риска природопользования прямых показателей, ущерба от прошлых событий также страдает рядом недостатков. Необходим дифференцированный подход.

Ключевые слова: риск природопользования, опасные природные процессы, защищенность от стихийных бедствий, Европейский союз.

Для цитирования: Кузьмин С.Б. Риск природопользования в странах Европейского союза // Проблемы анализа риска. Т. 18. 2021. № 3. С. 46—63, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risk of Environmental Management in Countries of European Union

Sergey B. Kuzmin,
Institute of Geography mem.
V.B. Sotchava, Siberian Branch
of the RAS,
Ulan-Batorskaya str., 1, Irkutsk,
664033, Russia

Abstract

An assessment of the risk of environmental management for the countries of the European Union was carried out on the basis of two main criteria — natural hazard and protection from natural disasters. Natural hazard consists of natural processes of various origins — lithospheric, hydrospheric, atmospheric and biospheric, which are considered dangerous within the entire state according to official data, as well as protection from natural disasters and disasters at the state level. The last criterion is calculated on the basis of a number of socio-economic and environmental indicators for the EU countries: gross domestic product, the share of the working-age population and the population living below the poverty line, telecommunications and transport coefficients, life expectancy and literacy of the population, child mortality, and the intensity of environmental problems. The relationship between the level of economic development and the level of risk of environmental management in individual EU countries has not been established. So, highly developed countries fall into all risk categories: Italy, Austria and Germany — high risk, France, Netherlands and Belgium — medium risk, Luxembourg, Sweden, Denmark — low risk. Conversely, underdeveloped countries are also present in all categories: Cyprus, Bulgaria, Romania — high risk, Latvia, Lithuania — medium risk, Estonia — low risk. Therefore, when assessing the risk of environmental management, its subsequent analysis and management of natural and natural-man-made emergencies, one should not rely only on indicators of the level of economic development in countries, for example, GDP, as well as on environmental standards established, albeit at the international level, such as MPC, MPI of harmful substances in soils, plants, water bodies, atmospheric air, etc. Taking into account direct indicators and damage from past events in assessing the risk of natural resource use also suffers from a number of drawbacks. A differentiated approach is required.

Keywords: risk of environmental management, hazardous natural processes, protection from natural disasters, European Union.

For citation: Kuzmin S. B. Risk of environmental management in countries of European Union // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 18. 2021. No. 3. P. 46—63, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Процедура, объекты и методы исследований
2. Результаты исследований и их обсуждение
Заключение
Литература

Введение

Нашими предыдущими исследованиями [8—10] установлено, что риск природопользования — это комплексный показатель, который складывается из природной опасности (опасные природные процессы и явления различного генезиса — землетрясения, наводнения, ураганы и др.) и защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф, т. е. способности руководства стран и крупных регионов противостоять таким процессам. Для расчетов риска необходимо использовать специальное геоинформационное обеспечение. Обычно это набор количественных и отчасти качественных параметров, из которых будут выведены коэффициенты природной опасности и защищенности от стихийных бедствий. Все эти параметры должны быть официальными статистическими данными.

В настоящий момент актуальность оценок риска природопользования в геопроостранственном аспекте связана с тем, что величина материального ущерба, нанесенного мировой экономике катастрофами только в 2019 г., составила порядка \$150 млрд, что значительно превышает показатели роста ее валового внутреннего продукта (ВВП), способного покрывать расходы на ликвидацию последствий стихийных бедствий. В последнее время это устойчивая тенденция. Наблюдается резкое увеличение социально-экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и природно-техногенного характера, превышающего рост ВВП, как на государственном, так и на мировом уровне. Если экономические потери от стихийных бедствий и природных катастроф по всему миру за последние 50 лет выросли более чем в 15 раз, то уровень ВВП поднялся только в 4 раза [3]. При сохранении такой негативной тенденции уже через 30 лет человечеству придется столкнуться с необходимостью перенаправлять большую часть ресурсов не на производство материальных и духовных благ, а на ликвидацию стихийных бедствий и катастроф. Это оказывает сильное отрицательное влияние на экономическое развитие современного общества, даже невзирая на предпринимаемые мировыми лидерами в последние годы беспрецедентные меры в области обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и охраны окружающей среды.

В мире каждый год стихийные бедствия поворачивают в нищету около 26 млн человек. За последние

30 лет из-за них на Земле погибло более 3,8 млн человек, а пострадало около 4,4 млрд, т. е. почти 3/4 человечества [33]. По данным Мюнхенской компании перестрахования Munich Re, с 1980 по 2020 г. соотношение стихийных бедствий составляло: метеорологические — 44,4%, гидрологические — 21,8%, геофизические — 19,7%, климатологические — 14,1%. По данным Всемирной метеорологической организации, зимний сезон 2020—2021 гг. принес самые экстремальные показатели по изменению климата Земли: 1) ни в одной точке планеты в январе 2020 и 2021 гг. не было отрицательных температурных аномалий; 2) на 6 последних лет — 2016—2021 гг. — приходится 4 самых теплых января в истории метеонаблюдений; 3) в феврале 2020 г. в Антарктиде температура воздуха превысила +20 °С, что происходит впервые в истории метеонаблюдений; 4) Австралия в 2020 г. стала самым жарким и самым сухим континентом, масштабность лесных пожаров здесь не предсказывал даже самый пессимистичный прогноз, катаклизмы подобного рода ожидалась лишь к 2050 г.

Последней глобальной угрозой является пандемия COVID-19 — природно-очаговой инфекции, которая привела к рецессии всей мировой экономики в 2020 г. По данным на 20 апреля 2021 г., она унесла около 3 млн жизней. Согласно оценкам профессора экономики Австралийского национального университета Уорвика Дж. МакКиббина, ущерб мировой экономике из-за COVID-19 до 2025 г. может достигнуть \$35 трлн.

1. Процедура, объекты и методы исследований

Все сказанное в полной мере относится к странам Европейского союза (ЕС). ЕС — это финансово-экономическое и геополитическое объединение 27 европейских государств, образованное 1 ноября 1993 г. после вступления в силу Маастрихтского договора, подписанного 7 февраля 1992 г. в Нидерландах (рис. 1). ЕС обеспечивает национальную безопасность и способствует предотвращению основных рисков развития не только входящих в него стран, но и всей глобальной экономической и геополитической системы.

В последнее время эти вопросы становятся особенно актуальными. Так, в итоговом докладе Всемирного экономического форума 2020 г. в Давосе говорится, что восприятие глобального риска

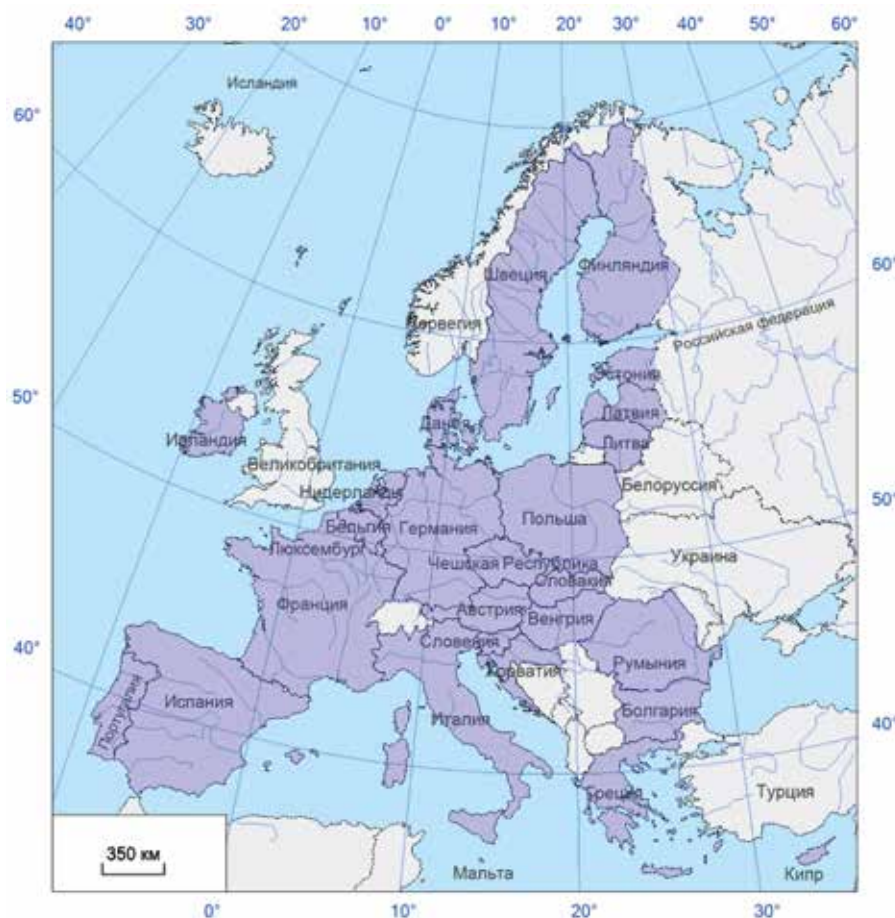


Рис. 1. Страны Европейского союза

Figure 1. Countries of the European Union

общественного развития сегодня существенно меняется. Если ранее экономические проблемы считались самой большой угрозой для человечества, то сейчас впервые в истории ВЭФ все главные долгосрочные риски развития являются экологическими. Восприятие рисков специалистами переместилось на экстремальные погодные условия, стихийные бедствия и природные катастрофы, включая деградацию окружающей природной среды, распространение инфекционных заболеваний, утрату био- и георазнообразия ландшафтов, неспособность смягчить негативное влияние на цивилизацию современных темпов изменения климата. Тесное сотрудничество между политиками и менеджерами, предприятиями и организациями необходимо сегодня для предотвращения самых серьезных угроз климату, окружающей среде, здравоохранению и технологическим системам.

Для решения этих вопросов ЕС предпринимает существенные усилия. Так, 22 октября 2002 г. в Брюсселе ЕС одобрил создание специального фонда для борьбы с последствиями стихийных бедствий — Фонд солидарности. Его размер составляет €1 млрд. Финансирование производится в том случае, если ущерб от бедствия или катастрофы превышает €3 млрд, или 0,6% ВВП пострадавшего государства. Недавним примером функционирования Фонда является пакет финансовой помощи в размере €823 млн, выделенный в октябре 2020 г. Средства пошли на восстановительные работы после землетрясения в Хорватии и наводнений в Польше, для преодоления экстренных ситуаций после пандемии коронавируса в секторе здравоохранения в Германии, Ирландии, Греции, Испании, Хорватии, Венгрии и Румынии. Важно, что в июне 2017 г. ЕС существенно изменил подход к оказанию чрезвычайной

помощи странам, пострадавшим в результате бедствий и катастроф. Если ранее усилия были направлены главным образом на восстановительные работы и оказание гуманитарной поддержки, то теперь ЕС ориентируется на превентивные меры, заблаговременное выявление опасных природных процессов, прогноз стихийных бедствий и управление риском.

Но внутренняя структура ЕС очень неоднородна. Страны имеют разный уровень социально-экономического развития, физико- и экономико-географические условия, степень интеграции с другими странами, геополитическими блоками. При единой по многим вопросам внешней политике страны ЕС сильно отличаются по возможности обеспечивать защиту своего населения, экономики и территорий от негативных факторов изменения природной среды и климата, которые формируют экологический каркас и основные риски развития. Поэтому риск природопользования в странах ЕС прогнозируемо будет сильно отличаться. Неоднородность социально-экономического и природно-экологического пространства стран ЕС является серьезным фактором дестабилизации функциональных институтов всего Союза, а также негативно влияет на его контакты с другими странами и объединениями. В связи с этим оценка риска природопользования в странах ЕС является сегодня актуальной.

Риск природопользования — это сложная, неопределенная и постоянно развивающаяся угроза современному обществу, которая меняется в зависимости от основных факторов риска, подверженности и уязвимости хозяйственно-бытовой инфраструктуры, динамики населения, экономических и климатических изменений, от новых технологий и социальных предпочтений в тех или иных странах. Оценки риска меняются также исходя из решений общегосударственной политики, государственных и частных инвестиций, которые влияют на статистические показатели будущих рисков. Они часто не учитываются в оценках риска, например, даже Генеральной Ассамблеей ООН. Структуры управления: 1) не могут адекватно фиксировать изменения в показателях риска, и оценки риска устаревают сразу после их публикации; 2) не могут показать преимущества прогноза риска в текущих оценках риска. Поэтому сегодня особую актуальность приобретают вопросы разработки новых методов оценки опасных природных процессов и риска природопользования [2, 5, 13, 17, 27—29, 31 и др.].

Традиционные оценки риска используют потери финансовых и материальных активов в качестве основного показателя для измерения серьезности стихийного бедствия. Но имеются и расширенные подходы, основанные на социально-экономической устойчивости, то есть способности пострадавших хозяйств справляться с потерями в результате стихийных бедствий и восстанавливаться после них [4, 12, 14, 24, 25 и др.]. Наш подход основан на территориальном геопространственном анализе стран ЕС, когда учитываются все виды опасных природных процессов для всех видов природопользования.

Уровень социально-экономического развития, активная деятельность государства по поддержанию экономики, внедрению достижений научно-технического прогресса, кибернетизации, отсутствие социальной напряженности в обществе должны снижать негативное воздействие опасных природных процессов. Но так ли это? Развитие производственной, транспортной и социальной инфраструктуры вообще приводит к снижению затрат на ликвидацию последствий стихийных бедствий. Новые технологии с большой долей интеллектуального труда, высоким уровнем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ делают производство малокритичным по отношению к различным проявлениям природной опасности. По степени уязвимости перед стихийными бедствиями и природными катастрофами отрасли экономики обычно располагаются в следующем порядке: сельское хозяйство, коммунальное хозяйство, энергетика, строительство, транспорт, промышленность, туризм, рыбный и морской промысел, добыча полезных ископаемых [15].

В современной мировой практике для оценки безопасности государства по отношению к ЧС природного и природно-техногенного характера обычно используют самые различные показатели, но для оценки безопасности государства обычно применяют либо несколько главных частных характеристик, либо интегральные величины [16]. Поэтому нами для оценки защищенности государства ЕС от стихийных бедствий и природных катастроф также будут рассмотрены лишь некоторые основные показатели.

Предлагается оценивать риск природопользования по критериям природной опасности и защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф. Методика базируется на текущем социально-экономическом и природном состоянии стран, а не на

установленных ранее номенклатурах — ПДК, ПДВ, СНИПах и др. Опыт таких исследований имеется в литературе. Например, составлены карты природных опасностей мира [20, 23], регионов Российской Федерации [6], Индии [30]. Но в их основе лежали природные, а не административно-территориальные границы, что представляется для целей оценки риска природопользования в странах ЕС не совсем верным. В экологической политике, геополитике при оценке риска природопользования, прогнозе, предупреждении, смягчении последствий стихийных бедствий и природных катастроф между разными странами существует множество противоречий, порой неразрешимых. Аппарат управления, политические лидеры и организации стремятся в первую очередь обезопасить вверенные им структуры, границы которых часто не совпадают с природными границами объектов, провоцирующих опасные процессы. Тем не менее любые оценки должны проводиться таким образом, чтобы по их результатам можно было принять конкретные административно-управленческие решения по территориальному планированию. А такие решения в странах ЕС, как показывает практика, принимаются в основном исходя из сугубо внутренних государственных интересов.

Наш подход основан на комплексном изучении территории каждой страны и районировании по государственным границам. Для этого использованы обобщенные показатели как природной опасности и ее факторов, так и уровня защищенности от стихийных бедствий. Эти материалы являются официальными статистическими данными. Они размещены на сайтах собственно ЕС: <https://europa.eu> (официальный сайт ЕС), <https://www.coe.int> (Совет Европы), <https://www.osce.org> (Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе), <https://www.ebrd.com> (Европейский банк реконструкции и развития), <https://www.efc.be> (Европейский Фонд), <https://www.eionet.europa.eu> (Европейская сеть экологического наблюдения и информации), <https://www.eea.europa.eu> (Европейское агентство по окружающей среде), а также на сайтах других организаций: www.ciaoworldfactbook.us (информационное подразделение ЦРУ Правительства США), www.worldbank.org (Всемирный банк), www.imf.org (Международный валютный фонд), www.unstats.un.org (статистический справочник ООН), <http://guide.aonb.ru/stat.html> (русскоязычный портал

с данными по миру и России). Для оценки риска природопользования использованы официальные статистические данные для стран ЕС, актуальные на 2019 г., поэтому полученные результаты необходимо ограничивать только этим периодом времени, а для специальных оценок следует вводить поправки.

Опасным считался природный процесс, которому подвержено не менее 10% населения и/или 10% площади страны, согласно официальным данным. Показатели S и P используются для расчета плотности населения. Чем она выше при прочих равных условиях, тем выше концентрация производительных сил, производственных мощностей, хозяйственной и социально-бытовой инфраструктуры, интеллектуальной собственности, финансовых активов, и тем выше, соответственно, коэффициент природной опасности.

Методика оценки риска природопользования, набор параметров и формулы для оценки риска природопользования подробно рассмотрены нами в предыдущей статье в журнале «Проблемы анализа риска» [11]¹, поэтому здесь не будем на них останавливаться и сделаем только некоторые дополнительные замечания. Для оценки риска природопользования все страны ЕС и все рассчитанные для них коэффициенты считаются эквивалентными по своему вкладу в расчеты. В связи с этим максимальное значение какого-либо коэффициента в стране принималось за 1, для того чтобы уравнивать весовой вклад всех других стран, а значения этого коэффициента в выборке для всех других стран высчитывались относительно этого значения 1. Таким образом, все использованные в расчетах коэффициенты и параметры становятся безразмерными и их можно свободно сопоставлять друг с другом, но только в рамках конкретной выборки. Сравнение коэффициентов между разными выборками недопустимо.

Использована вероятность ожидаемого значения коэффициента риска природопользования к изменениям параметров распределений, назначенных для входных данных модели. Для этого использован специальный подход, основанный на расширении меры дифференциальной значимости

¹ В упомянутой статье представлена детальная методика оценки риска природопользования для субъектов Российской Федерации. Поэтому в ней набор параметров для оценки в частности коэффициента защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф несколько отличается от набора параметров для отдельных стран. Этот актуальный набор параметров для стран ЕС приведен в примечании к табл. 2.

для показателей нашей стохастической модели на выходе [18]. Это позволяет преодолеть ограничения использования частных производных, когда параметры выражены в разных единицах, как в нашем случае, и легко перемещаться между уровнями параметров. Данный подход применим к реальным тематическим исследованиям, позволяет аппроксимировать меры вероятности по выборкам, как в традиционном количественном определении вероятности методом Монте-Карло. Также можно использовать гибкий инструментарий для получения количественных данных, исходя из предположения о независимости между входными данными модели при оценке риска.

2. Результаты исследований и их обсуждение

Коэффициент природной опасности по странам ЕС распределяется следующим образом (табл. 1, рис. 2).

В группу стран ЕС с высокой природной опасностью входят Италия, Австрия и Германия. Прежде всего, это обусловлено тем обстоятельством, что они расположены в Альпийско-Гималайском сейсмотектоническом поясе. Здесь протекают очень активные современные эндогенные геодинамические процессы, такие как землетрясения и вулканизм. Они выступают триггерами для активизации других опасных экзогенных процессов литосферного генезиса — оползни, обвалы, осыпи и др. Австрия, северная часть Италии и южная часть Германии — это альпийские, преимущественно высокогорные регионы, где большую опасность представляют лавины и сели. Северная Германия подвержена опасным наводнениям, а ее прибрежные области Северного и Балтийского морей — частым ветровым сгонам и нагонам, подтоплению берегов. Особенно выделяется в этой группе Италия с коэффициентом природной опасности 3,2, на территории которой развит самый широкий спектр опасных природных процессов среди стран ЕС. Несмотря на то что плотность населения Австрии более чем в 2 раза ниже, чем в Германии, она отличается коэффициентом природной опасности 1,9, в то время как Германия — 1,7. Это связано с тем, что спектр опасных природных процессов в Австрии шире, это горная страна со сложным глубоко расчлененным рельефом, активной глубинной эрозией, обилием крутых склонов, заснеженными альпинотипными

ландшафтами и ледниками. В Германии такой рельеф характерен в основном для южных районов — Баварии, Баден-Вюртемберга, и частично центральных — Гессен, Тюрингия и Рейнланд-Пфальц. Контрастность коэффициента природной опасности в этой группе самая высокая и достигает значений 1,5, что говорит о высокой дифференциации стран ЕС по этому показателю.

В группе со средней природной опасностью также преобладают страны, расположенные в Альпийско-Гималайском активном сейсмотектоническом поясе, где основную угрозу представляют землетрясения и спровоцированные ими экзогенные геоморфологические процессы, такие как оползни, обвалы, осыпи, сели. Это балканские страны — Словения, Румыния, Хорватия, Болгария, а также страны, расположенные на крайнем западе Альпийско-Гималайского сейсмотектонического пояса, — Испания и Португалия. Опасные природные процессы гидрогенной природы характерны для Чехии, Польши и Франции, на территории которых чередуются как горные, так и равнинные ландшафты, расположены крупные полноводные речные артерии, выпадает достаточное количество атмосферных осадков, часто в экстремальной форме. Засушливый средиземноморский климат на Кипре обуславливает развитие в этой стране опасных засух и суховеев, здесь часты тепловые аномалии воздуха. В целом в этой группе государств ЕС, в отличие от двух других, прослеживается четкая зависимость коэффициента природной опасности от плотности населения в странах и генезиса опасных природных процессов и явлений. Контрастность коэффициента природной опасности в этой группе стран наиболее низкая по всей выборке и не превышает значений 0,3. Несмотря на то что страны данной группы расположены в разных физико-географических областях с разным генезисом опасных природных процессов, однако уровень их воздействия на население, экономику и территории примерно одинаковый.

Самую большую группу составляют страны с низкой природной опасностью. Они располагаются в основном вне зон влияния опасных сейсмотектонических процессов, за исключением Греции, на территориях со слабо расчлененным, преимущественно равнинным или холмисто-увалистым рельефом, за исключением Словакии. Однако здесь вступают в силу опасные природные процессы

Таблица 1. Природная опасность в странах ЕС

Table 1. Natural hazard in EU countries

Страна	Плотность населения, чел./км ²	Природные процессы, официально признанные опасными	Коэффициент природной опасности, Нс	Природная опасность, Н
Италия	191,5	5 — землетрясения, вулканизм, оползни, лавины, наводнения	3,2	Высокая
Австрия	98,5	4 — обвалы, лавины, оползни, землетрясения	1,9	
Германия	232,6	3 — наводнения, обвалы, оползни	1,7	
Чешская Республика	130,1	2 — наводнения, обвалы	1,4	Средняя
Польша	123,6	2 — оползни, подтопление	1,4	
Португалия	109,0	2 — землетрясения, эрозия почв	1,4	
Франция	108,9	2 — наводнения, лавины	1,4	
Словения	95,3	2 — землетрясения, наводнения	1,3	
Румыния	94,2	2 — землетрясения, оползни	1,3	
Кипр	82,5	2 — землетрясения, засухи	1,2	
Испания	79,3	2 — засухи, обвалы и осыпи	1,2	
Хорватия	76,7	2 — землетрясения, обвалы	1,2	
Болгария	69,5	2 — землетрясения, оползни	1,1	
Нидерланды	384,9	1 — затопление	1,0	Низкая
Бельгия	336,2	1 — затопление	1,0	
Люксембург	171,3	1 — оползни	0,8	
Финляндия	16,9	2 — криогенные процессы, заболачивание	0,8	
Швеция	19,7	2 — криогенные процессы, плавучие льды	0,8	
Дания	124,2	1 — наводнения	0,7	
Словакия	111,7	1 — оползни	0,7	
Греция	80,5	1 — землетрясения	0,6	
Литва	55,4	1 — заболачивание	0,5	
Латвия	36,9	1 — заболачивание	0,4	
Эстония	31,5	1 — наводнения	0,4	
Мальта	1248,7	—	0,3	
Венгрия	109,4	—	0,2	
Ирландия	54,7	—	0,1	

иною генезиса. Так, Нидерланды и Бельгия подвержены активным процессам затопления со стороны Северного моря, поскольку вся их прибрежная территория в голоценовое время (последние 11 700 лет) испытывает затопление в результате поднятия уровня Мирового океана при таянии ледников. Высокие показатели коэффициента природной опасности для этих стран обусловлены

также большой плотностью населения. Отчасти это характерно и для Дании. Некоторые страны — Швеция, Финляндия — при самой низкой плотности населения в целом в ЕС тем не менее имеют высокий коэффициент природной опасности (0,8) за счет развития здесь активных криогенных процессов, вечной мерзлоты, частых отрицательных аномалий температур воздуха. В свою очередь

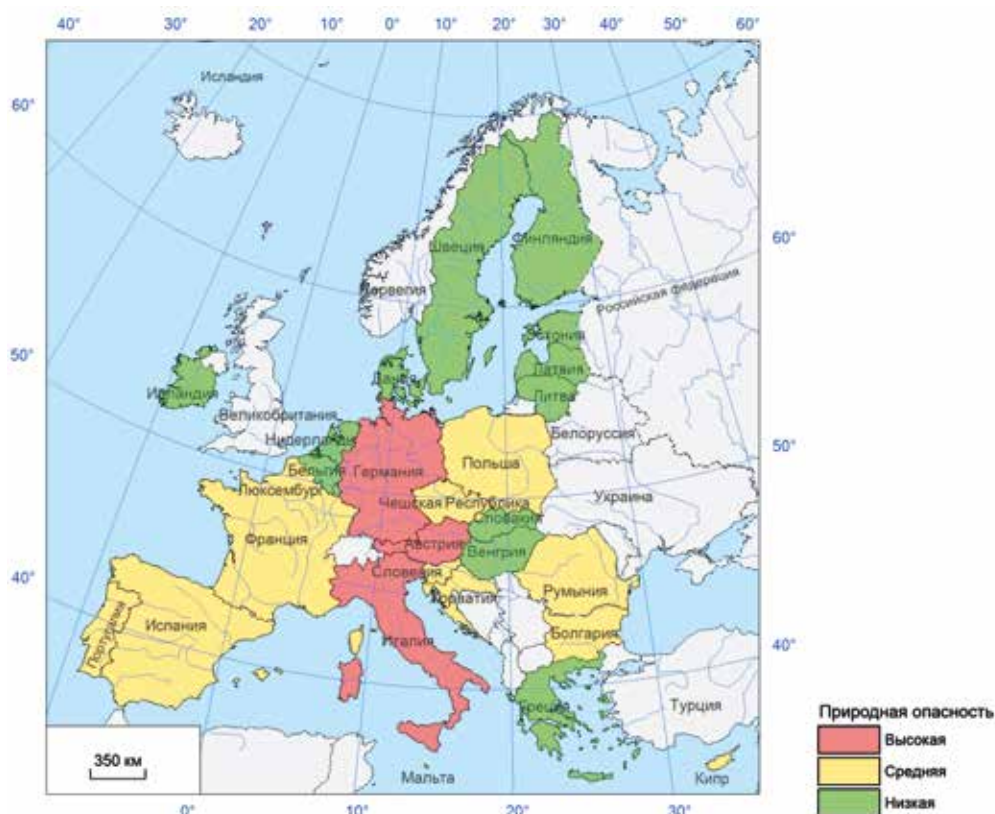


Рис. 2. Природная опасность в странах ЕС

Figure 2. Natural hazard in the EU countries

это приводит к высокому переувлажнению и заболачиванию ландшафтов, а в Балтийском море создается напряженная ледовая обстановка. Опасные гидрогенные процессы свойственны и другим прибалтийским странам — Эстонии, Латвии, Литве. Опасные гравитационные геоморфологические процессы характерны для стран с контрастным рельефом — Словакии, Люксембурга, Греции. Хотя для Греции значительно большую природную опасность представляют все же землетрясения. Часть стран в этой группе расположена на низменных участках, практически не подверженных опасным природным процессам, — Центральная трансгрессионно-ледниковая равнина Ирландии и Паннонская межгорная денудационно-аккумулятивная флювиальная равнина Венгрии. Контрастность коэффициента природной опасности для этой группы стран ЕС средняя и достигает значений 0,9.

Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф в странах ЕС распределяется следующим образом (табл. 2, рис. 3).

По защищенности от стихийных бедствий страны ЕС распределены примерно в равных пропорциях. При этом нельзя сказать, что страны с высоким уровнем экономического развития занимают лидирующие позиции. Они попадают в группы как с высоким, так и со средним и низким уровнем защищенности, поскольку в наших расчетах использованы не только экономические показатели, но и другие критерии, влияющие на способность государств противостоять стихийным бедствиям. Тем не менее в группу стран ЕС с высоким уровнем защищенности от стихийных бедствий попали в основном государства с высоким уровнем социально-экономического развития, может быть, за исключением Венгрии. И хотя ВВП Венгрии относительно невелик, но здесь преобладают другие

Таблица 2. Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф в странах ЕС

Table 2. Protection from natural disasters and catastrophes in the EU countries

Страна	B	Pj	Pp	L	CHD	K	T	C	E	Коэффициент защищенности, Vc	Защищенность, V
Ирландия	0,59	0,47	0,10	0,77	0,04	0,98	0,54	0,45	0,20	12,71	Высокая
Венгрия	0,31	0,41	0,08	0,72	0,06	0,99	0,38	0,35	0,20	10,76	
Люксембург	1,00	0,56	0,02	0,77	0,03	1,00	0,62	0,23	0,40	10,40	
Финляндия	0,63	0,50	0,04	0,76	0,02	1,00	0,81	0,35	0,40	9,85	
Швеция	0,61	0,50	0,05	0,80	0,02	0,99	0,71	0,48	0,40	9,68	
Дания	0,70	0,53	0,04	0,77	0,03	1,00	0,76	0,29	0,40	9,64	
Нидерланды	0,67	0,45	0,03	0,78	0,03	0,99	0,63	0,15	0,40	9,15	
Бельгия	0,70	0,42	0,04	0,78	0,03	0,98	0,48	0,29	0,40	8,81	
Франция	0,67	0,42	0,05	0,79	0,03	0,99	0,56	0,29	0,40	8,75	
Италия	0,61	0,41	0,10	0,79	0,04	0,98	0,55	0,21	0,40	7,48	Средняя
Мальта	0,39	0,37	0,10	0,78	0,04	0,89	0,46	0,08	0,40	6,41	
Австрия	0,69	0,45	0,06	0,78	0,03	0,98	0,61	0,31	0,60	6,28	
Греция	0,47	0,41	0,18	0,79	0,04	0,95	0,33	0,21	0,40	5,89	
Германия	0,64	0,49	0,10	0,78	0,03	0,99	0,58	0,16	0,60	5,66	
Чешская Республика	0,35	0,51	0,20	0,75	0,04	1,00	0,35	0,13	0,40	5,63	
Словения	0,33	0,44	0,25	0,75	0,03	0,99	0,44	0,20	0,40	5,43	
Эстония	0,27	0,55	0,09	0,70	0,09	1,00	0,47	0,42	0,60	5,01	
Словакия	0,28	0,55	0,25	0,74	0,06	0,98	0,39	0,04	0,40	4,96	Низкая
Испания	0,49	0,42	0,14	0,79	0,03	0,97	0,34	0,16	0,60	4,79	
Литва	0,20	0,55	0,25	0,69	0,10	0,98	0,33	0,30	0,40	4,73	
Португалия	0,43	0,50	0,12	0,76	0,04	0,87	0,35	0,14	0,60	4,67	
Хорватия	0,16	0,39	0,04	0,74	0,05	0,97	0,24	0,15	0,60	4,55	
Кипр	0,29	0,49	0,20	0,77	0,05	0,94	0,42	0,33	0,60	4,41	
Польша	0,23	0,45	0,18	0,73	0,06	0,99	0,27	0,19	0,60	4,05	
Латвия	0,20	0,59	0,25	0,69	0,10	1,00	0,40	0,47	0,60	4,04	
Болгария	0,17	0,50	0,30	0,71	0,10	0,98	0,36	0,14	0,60	3,35	
Румыния	0,16	0,44	0,45	0,70	0,13	0,97	0,18	0,14	0,60	2,64	

Примечание. Параметры для расчета коэффициента защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф: B — коэффициент валового внутреннего продукта на душу населения — ВВП; Pj — коэффициент доли трудоспособного населения; Pp — коэффициент доли населения, находящегося за чертой бедности; L — коэффициент ожидаемой продолжительности жизни; CHD — коэффициент детской смертности; K — коэффициент грамотности; T — телекоммуникационный коэффициент; C — транспортный коэффициент; E — коэффициент экологической напряженности или напряженности экологических проблем в стране.

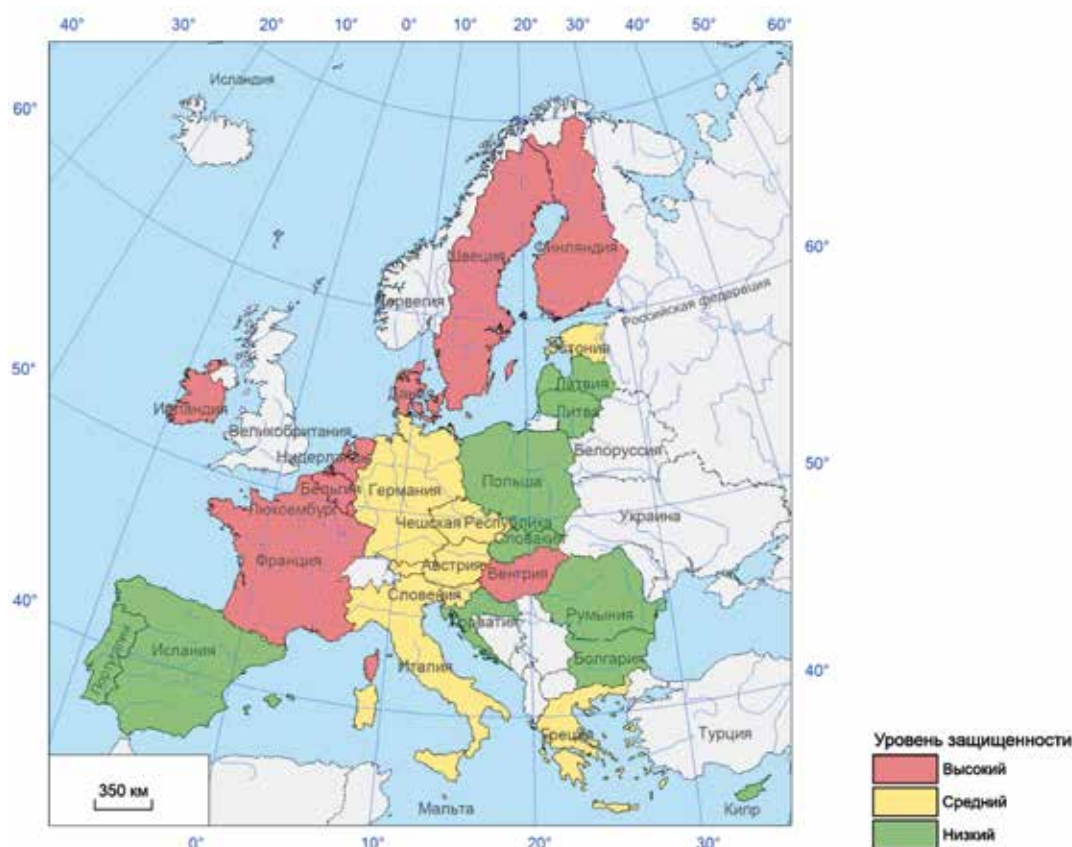


Рис. 3. Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф в странах ЕС

Figure 3. Protection from natural disasters and catastrophes in the EU countries

критерии защищенности, такие как продолжительность жизни, грамотность, телекоммуникационный и транспортный коэффициенты, что выводит страну на второе место по всей выборке. По этим же причинам первое место занимает Ирландия, а третье место Люксембурга обусловлено тем, что он лидирует в ЕС по ВВП, да и другие коэффициенты у него достаточно высокие. Присутствие других стран — Финляндии, Швеции, Дании, Нидерландов, Бельгии, Франции — вполне объяснимо, т. к. уровень их социально-экономического развития высокий, а также имеются хорошие показатели у коэффициентов продолжительности жизни, грамотности и др.

В группе со средним уровнем защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф присутствуют как высокоразвитые государства — Италия, Австрия, Германия, так и со средним (Мальта,

Греция, Чешская Республика, Словения) и низким (Эстония) уровнем экономического развития. Италия, Австрия и Германия при высоком ВВП, продолжительности жизни и грамотности все же недотягивают, например, по транспортному и телекоммуникационному коэффициентам, что связано, конечно, с сильно пересеченной местностью, контрастными горно-долинными ландшафтами на территории этих стран. Также для них характерна достаточно высокая напряженность экологических проблем. При низком ВВП Мальты ее хорошая защищенность связана, прежде всего, с небольшими размерами самого государства, где другие коэффициенты имеют высокие значения. Греция, Чехия и Словения имеют примерно одинаковые коэффициенты защищенности, т. к. их показатели в целом схожи. Для них характерна относительно невысокая напряженность экологических проблем. Эстония

попала в группу на самом пределе и, вообще говоря, все ее показатели невысокие, хотя в целом коэффициент защищенности чуть больше 5.

В группе с низкой защищенностью от стихийных бедствий также присутствуют государства с высоким уровнем экономического развития — Испания и Португалия, но для них относительно невысоки транспортный и телекоммуникационный коэффициенты, высока доля населения, находящегося за чертой бедности, много экологических проблем. Другие страны обладают примерно равными коэффициентами, и здесь большую роль играет напряженность экологических проблем, а также социальные критерии — уровень безработицы, доля трудоспособного населения. Замыкают группу с ощутимым отрывом Болгария и Румыния, у которых все показатели — социальные, экономические, экологические — очень низкие, особенно у Румынии. Если в Болгарии инфраструктура и хозяйственные связи относительно неплохо развиты за счет туристического бизнеса, то в Румынии высокогорные Карпаты и чрезвычайно контрастный рельеф снижают и эти коэффициенты.

Риск природопользования распределяется следующим образом (табл. 3, рис. 4).

Группа с высоким риском природопользования в странах ЕС значительно превосходит две другие по количеству государств в ней — 12 против 7 и 8. Особенно высокими значениями коэффициента риска природопользования в ней отличаются Румыния — за счет низкой защищенности от стихийных бедствий и Италия — за счет высокого коэффициента природной опасности. Это же относится (но со значительно меньшими коэффициентами риска природопользования) к Болгарии и Польше. Высокие значения коэффициента природной опасности в развитых в социально-экономическом отношении государствах, таких как Германия и Австрия, нивелируются и одновременно высокими коэффициентами защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф. Оставшиеся страны имеют еще меньшие коэффициенты риска природопользования в основном за счет низких коэффициентов природной опасности. Следует сказать, что в эту группу попали государства с разным уровнем экономического развития. Присутствуют страны с высоким уровнем развития, такие как Италия и Германия, но риск природопользования в них высок за счет высокого уровня природ-

ной опасности. Входят в эту группу и страны с достаточно невысоким уровнем развития, такие как Кипр, Хорватия, Словения, но именно небольшой уровень природной опасности обуславливает и относительно невысокий уровень риска природопользования. Так, можно сравнить Германию и Чешскую Республику, которые при одинаковом уровне защищенности от стихийных бедствий все же сильно отличаются по уровню риска природопользования за счет существенной разницы в коэффициентах природной опасности. Или, например, Болгария — при самом низком (за исключением Румынии) уровне защищенности от стихийных бедствий все же имеет относительно невысокий уровень риска именно за счет невысокого уровня природной опасности. Румыния же хоть и имеет относительно невысокий уровень природной опасности, но за счет самой низкой защищенности от стихийных бедствий значительно отстоит от других стран по коэффициенту риска природопользования.

В группу со средним риском природопользования попали как высокоразвитые в социально-экономическом отношении государства — Франция, Бельгия, Нидерланды, страны со средним уровнем развития — Словакия, Греция, так и слаборазвитые — Литва, Латвия. Первые попали в эту группу при достаточно высоком уровне защищенности от стихийных бедствий за счет высокого уровня природной опасности. А все другие, наоборот, при относительно низком уровне защищенности от стихийных бедствий одновременно за счет низкого коэффициента природной опасности. Так, высокоразвитая Франция имеет коэффициент защищенности 8,75, а слаборазвитая Латвия только 4,04, т. е. более чем в 2 раза меньший, но одновременно они имеют коэффициенты природной опасности 1,4 и 0,4, что определило значения коэффициента риска природопользования 0,16 и 0,10 соответственно.

Группа стран ЕС с низким риском природопользования также имеет пестрый состав. Здесь присутствуют как страны с высоким уровнем экономического развития — Люксембург, Финляндия, Швеция, Дания, со средним уровнем развития — Ирландия, Венгрия, так и слаборазвитые — Эстония, Мальта. Для высокоразвитых государств свою роль также сыграл высокий уровень защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф, несмотря на то что уровень природной опасности для них достаточно существенный. Слаборазвитые

Таблица 3. Риск природопользования в странах ЕС

Table 3. The risk of the environmental management in EU countries

Страна	Коэффициент природной опасности	Коэффициент защищенности	Коэффициент риска	Риск
Румыния	1,3	2,64	0,49	Высокий
Италия	3,2	7,48	0,43	
Польша	1,4	4,05	0,34	
Болгария	1,1	3,35	0,33	
Австрия	1,9	6,28	0,30	
Германия	1,7	5,66	0,30	
Португалия	1,4	4,67	0,30	
Кипр	1,2	4,41	0,27	
Хорватия	1,2	4,55	0,26	
Испания	1,2	4,79	0,25	
Чешская Республика	1,4	5,63	0,25	
Словения	1,3	5,43	0,24	
Франция	1,4	8,75	0,16	Средний
Словакия	0,7	4,96	0,14	
Литва	0,5	4,73	0,11	
Бельгия	1,0	8,81	0,11	
Нидерланды	1,0	9,15	0,11	
Греция	0,6	5,89	0,10	
Латвия	0,4	4,04	0,10	
Люксембург	0,8	10,40	0,08	Низкий
Финляндия	0,8	9,85	0,08	
Швеция	0,8	9,68	0,08	
Эстония	0,4	5,01	0,08	
Дания	0,7	9,64	0,07	
Мальта	0,3	6,41	0,05	
Венгрия	0,2	10,76	0,02	
Ирландия	0,1	12,71	0,01	

государства, хотя и имеют относительно невысокий уровень защищенности от стихийных бедствий (особенно Эстония), но в них одновременно и один из самых невысоких уровней природной опасности среди всех стран ЕС. Самым низким уровнем риска природопользования отмечены Ирландия и Венгрия, они значительно отличаются от всех других стран ЕС по этому показателю. Это связано с очень высоким уровнем защищенности от стихийных бед-

ствий при одновременно самом низком уровне природной опасности.

В последние годы в обстановке негативных изменений природной среды и климата в Европе, особенно в северной ее части, увеличения антропогенной нарушенности природных ландшафтов, активизации опасных природных процессов руководство ЕС стремится к выравниванию уровня социально-экономического развития отдельных

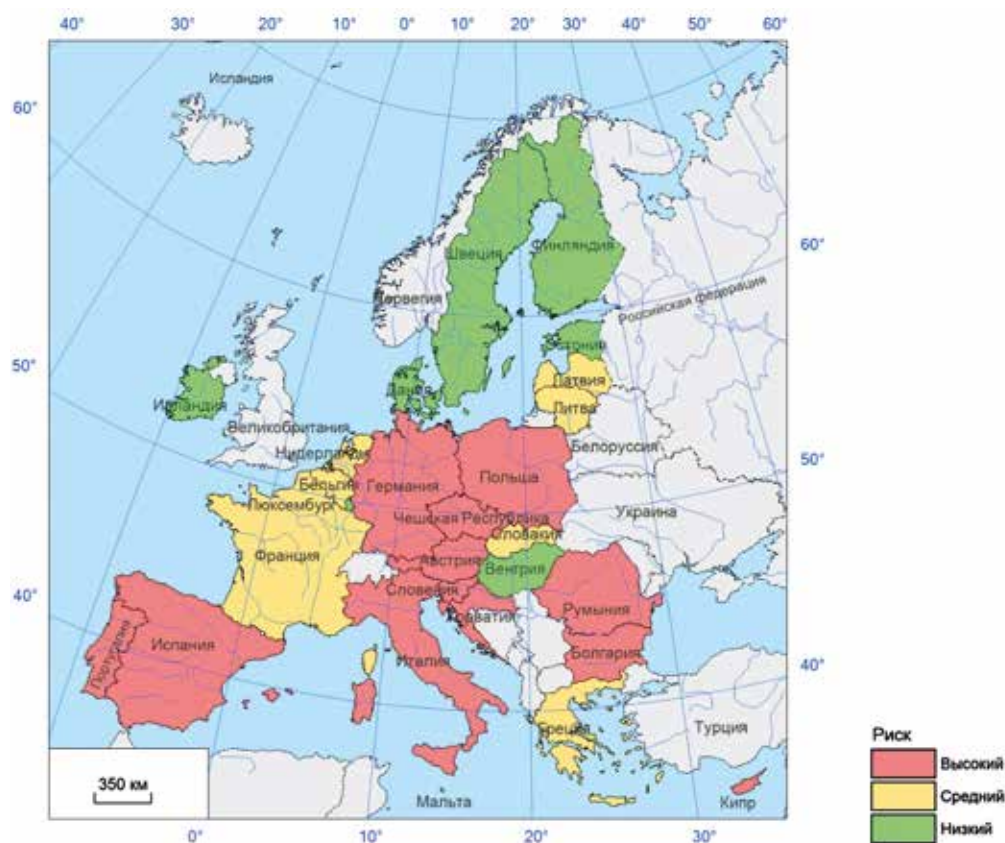


Рис. 4. Риск природопользования в странах ЕС

Figure 4. The risk of environmental management in the EU countries

стран и регионов в рамках политики интеграции [19, 22, 26]. Большая роль в этом процессе отводится социально-экономической специализации стран и регионов на геопространственной основе. Разрабатываются специальные стратегии комплексного устойчивого развития крупных макрорегионов ЕС по географическим принципам. Сегодня уже имеются программы комплексного устойчивого развития Балтийского [7], Дунайского [1] и Альпийского [21] макрорегионов. Стратегия для Балтийского региона — программа «Северное измерение» — предполагает трансграничное сотрудничество, например, с Российской Федерацией (прежде всего, Калининградская область). Для Дунайского региона также реализован геопространственный принцип интеграции, т. к. в него входят страны, расположенные в бассейне р. Дунай, и трансграничный, т. к. в программные документы включены страны, не

входящие в ЕС, — Сербия и Босния и Герцеговина. Стратегия для Альпийского макрорегиона является ярким примером программы устойчивого развития для горных регионов, ориентированной, прежде всего, на развитие туристической отрасли хозяйства. Программная стратегия — так называемая Альпийская конвенция — предполагает, кроме прочего, и трансграничность, т. к. в нее входят страны, не являющиеся членами ЕС, — Швейцария, Лихтенштейн, Монако. Поскольку все эти программные документы основаны, прежде всего, на географических принципах, они естественным образом содержат разделы, посвященные опасным природным процессам, стихийным бедствиям, а также мерам по их идентификации, прогнозу, контролю и управлению ситуациями.

ЕС осуществляет свою работу в области изучения опасных природных процессов, предупреждения

и ликвидации последствий стихийных бедствий, управления ЧС природного и природно-техногенного характера в рамках Частичного открытого соглашения Совета Европы (СЕ) по прогнозированию, предотвращению и оказанию помощи в случае стихийных бедствий и технологических катастроф. ЧОС СЕ — это международная организация, созданная в соответствии с резолюцией (87)2 Комитета министров СЕ в 1987 г. с целью развития международного сотрудничества стран Европы в сфере предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера. В ее состав входят 12 государств — членов СЕ (Бельгия, Болгария, Греция, Испания, Италия, Люксембург, Мальта, Португалия, Россия, Сан-Марино, Турция, Франция) и 11 — не являющихся членами СЕ (Азербайджан, Албания, Алжир, Армения, Белоруссия, Грузия, Израиль, Латвия, Монако, Марокко, Украина), а также международные организации: ВОЗ, ЮНЕСКО, Комиссия европейских сообществ, Департамент ООН по гуманитарным вопросам, Международная Федерация Красного Креста и Красного Полумесяца. В качестве наблюдателей участвуют Австрия и Япония. Поданы заявки на участие в качестве членов СЕ от Македонии, Египта, Ливана, Словении, Хорватии. В рамках ЧОС СЕ функционирует сеть специализированных европейских центров, занимающихся научными исследованиями в области прогноза, предупреждения и ликвидации последствий природных и техногенных катастроф. Сотрудничество стран — участниц ЧОС СЕ развивается по нескольким направлениям и охватывает: научно-исследовательскую деятельность, подготовку специалистов в области наук о рисках, практическое взаимодействие в условиях ЧС с использованием прогрессивных наукоемких технологий и результатов военной конверсии. Большое внимание уделяется развитию проектов по использованию космических технологий для предупреждения и ликвидации ЧС природного и природно-техногенного характера.

Непосредственная деятельность ЕС в области контроля и ликвидации последствий стихийных бедствий осуществляется в рамках Механизма гражданской защиты ЕС (European Civil Protection — ЕСР). ЕСР — это сеть специализированных структур (министерств, агентств, департаментов и т. п.) в 27 странах — членах ЕС, а также Великобритании, Исландии, Лихтенштейне, Македонии и Норвегии.

Координационную функцию внутри ЕСР и за его пределами осуществляет Центр координации чрезвычайного реагирования — ЦКЧР ЕС, который входит в состав Генерального директората Еврокомиссии по гуманитарной помощи и гражданской защите. Главной задачей ЕСР является обеспечение взаимодействия служб гражданской защиты в случае крупных ЧС, которые требуют немедленного реагирования, в т. ч. на трансграничном и международном уровнях. Система ЕСР нацелена, в первую очередь, на спасение человеческих жизней, защиту окружающей среды, объектов культурного наследия, государственной и частной собственности. В рамках ЕСР сформированы модули гражданской защиты по соответствующим направлениям — спасательные, медицинские, авиационные, радиационной, химической и биологической защиты и др. Каждый модуль включает несколько поисково-спасательных формирований как из одной, так и из нескольких стран ЕСР. Решение о привлечении того или иного формирования к реагированию на территории другого государства ЕС или в третьей стране всегда остается за национальным правительством.

ЦКЧР ЕС является оперативно-дежурной службой ЕСР, работающей в круглосуточном режиме для доступа ко всей системе гражданской защиты ЕС. Он находится в оперативном контакте со всеми центрами ЧС государств — членов ЕСР, собирает, обрабатывает и распространяет информацию о ЧС, мобилизует и направляет в зону бедствия оперативную группу ЕСР, собирает и распространяет среди партнеров информацию о потребностях пострадавшего государства и первоочередных мерах гуманитарной помощи. Центр укомплектован новейшими средствами связи, компьютерной и оргтехникой, специальным программным обеспечением, средствами визуализации и отображения цифровой информации, терминалами для сеансов видео-конференц-связи. Оперативный информационный обмен в рамках ЕСР осуществляется посредством Общей чрезвычайной координационной и информационной системы, которая имеет защищенный веб-портал, используемый для оповещения, мобилизации, приема запросов о помощи, сообщений о развитии ситуации и т. д. Эта информация предоставляется в режиме реального времени. В систему встроена постоянно обновляемая база данных, которые могут быть задействованы в рамках международного

реагирования на ЧС. Развитие системы идет за счет установления тесных информационных связей с партнерскими государствами и их союзами в деле борьбы со стихийными бедствиями.

Мониторинг опасных природных процессов в рамках ЕС осуществляет Европейская служба защиты от природных катастроф через ее руководящий орган — Центр координации действий в экстренных случаях — Emergency Response Coordination Centre (Брюссель).

Заключение

Таким образом, проведены оценка и сравнительный анализ риска природопользования по всем 27 странам ЕС. Какой-либо определенной зависимости между уровнем экономического развития и уровнем риска природопользования в отдельных странах ЕС не установлено. В каждом конкретном государстве определяющую роль играют параметры, ответственные за уровень природной опасности и защищенности от стихийных бедствий и катастроф. Это подтверждает наш тезис о том, что при оценках риска природопользования, последующем его анализе и управлении ЧС природного и природно-техногенного характера не следует опираться только на показатели уровня экономического развития в странах, например, ВВП, а также на установленные, пусть и на международном уровне, экологические стандарты — ПДК, ПДВ вредных веществ в почвах, грунтах, растениях, водных объектах, атмосферном воздухе и т. п. Необходим дифференцированный подход и дальнейшие, более углубленные исследования по обоснованию наиболее информативных параметров для оценки природной опасности, защищенности от стихийных бедствий и риска природопользования, причем применительно к конкретным видам природопользования, объектам и выборкам.

Вообще, подходы к оценке риска природопользования используются сегодня широко, но анализ риска не является общепринятой наукой. Ключевая проблема здесь — это отсутствие объяснительной силы и большая неопределенность при оценках риска. Основа и область применения оценок риска пока еще не рассматриваются в соответствии с основополагающими научными постулатами, т. к. требуется, чтобы риск содержал непротиворечивые утверждения и некоторые объективные решения. Однако именно анализ риска позволил перейти от

поиска точных прогнозов и оценок развития общества к генерации знаний, связанных с концепциями, теориями, принципами, подходами, методами и моделями, к фундаментальному изменению мышления исследователей и политиков.

В отношении проводимых оценок по количеству жертв стихийных бедствий и величине материального ущерба от них следует сказать, что риск — это прежде всего перспективная, прогнозная оценочная концепция, которая подразумевает возможность того, что произойдет в будущем. Оценка риска — это рассмотрение возможных событий, вероятности их возникновения в будущем и возможных последствий. Но оценка только на основе прошлых событий не дает полной информации о текущем состоянии по нескольким причинам: 1) данные о прошлых событиях обычно охватывают ограниченный интервал времени и, следовательно, могут не включать в себя нечастые, но серьезные опасности, которые присутствуют, но которые, возможно, просто не произошли в течение времени, охватываемого анализом; 2) наблюдаемые события не отражают полного распределения возможных будущих событий, поскольку нет двух абсолютно одинаковых ситуаций, поэтому оценка риска только на основе прошлых событий может неадекватно предвидеть будущие события большей величины, разной продолжительности, в разных местах и т. д.; 3) данные о прошлых событиях обычно не предоставляют полную временную и пространственную информацию и подробные записи о последствиях, особенно связанных со степенью локальной опасности.

Литература [References]

1. Арпад Г. Макрорегион Дуная на карте Европейского Союза // Современная Европа, 2011. № 2. С. 54—61. [Arpad G. Danube macroregion on the map of the European Union // Contemporary Europe, 2011. No. 2. P. 54—61 (In Russ).]
2. Бызов А.П., Ефремов С.В., Лукина Д.В., Пелех М.Т. Социально-экономические аспекты приемлемого риска // Вестник Санкт-Петербургского института ГПС МЧС России, 2019. № 2. С. 166—173. [Byzov A.P., Efremov S.V., Lukina D.V., Pelekh M.T. Socio-economic aspects of acceptable risk // Bulletin of the St. Petersburg Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2019. No. 2. P. 166—173 (In Russ).]

3. Витчак Е.Л., Грушицин А.С., Данилина М.В. и др. Разработка модели экономики чрезвычайных ситуаций // Мониторинг. Наука и технологии, 2020. № 1. С. 99—102, DOI: <https://doi.org/10.25714/MNT.2020.43.012> [Vitchak E.L., Grushitsin A.S., Danilina M.V. et al. Elaboration of economic model for emergency situation // Monitoring. Science and Technology, 2020. No. 1. P. 99—102 (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.25714/MNT.2020.43.012>]
4. Власова О.С. Опасные природные процессы. Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2015. 104 с. [Vlasova O.S. Dangerous natural processes. Volgograd: VolgGASU Publishing House, 2015. 104 p. (In Russ.)]
5. Городнова Н.В. Государственный риск-менеджмент. Екатеринбург: Изд-во Уральского федерального университета, 2016. 108 с. [Gorodnova N.V. State risk management. Ekaterinburg: Publishing house of the Ural Federal University, 2016. 108 p. (In Russ.)]
6. Кнауб Р.В., Игнатьева А.В. Развитие сложных региональных систем под действием катастроф различного генезиса // Геополитика и экзогеодинамика регионов, 2020. Т. 6 (16). № 2. С. 127—136. [Knaub R.V., Ignatieva A.V. The development of complex regional systems under the influence of disasters of various genesis // Geopolitics and Exogeodynamics of Regions, 2020. Vol. 6(16). No. 2. P. 127—136 (In Russ.)]
7. Косов Ю.В., Грибанова Г.И. Стратегия ЕС для региона Балтийского моря: проблемы и перспективы международного сотрудничества // Балтийский регион, 2016. Т. 8. № 2. С. 48—66. doi: 10.5922/2074-9848-2016-2-3 [Kosov Yu., Gribanova G. EU Strategy for the Baltic Sea Region: Challenges and Perspectives of International Cooperation, Baltijskij region, Vol. 8, no. 2, p. 48—66 (In Russ.) doi: 10.5922/2074-9848-2016-2-3]
8. Кузьмин С.Б. Оценка риска хозяйственной деятельности в условиях стихийных бедствий по странам мира // Известия РАН. Серия географическая, 2007. № 4. С. 86—96. [Kuzmin S.B. Evaluation of Economic Activity Risk under Condition of Disasters along the Worlds Countries// Izvestiya RAN. Geographical Series, 2007. No. 4. P. 86—96 (In Russ.)]
9. Кузьмин С.Б. Опасные геоморфологические процессы и риск природопользования. Новосибирск: Изд-во «ГЕО», 2009, 195 с. [Kuzmin S.B. Hazardous geomorphological processes and the risk of environmental management. Novosibirsk: Publishing house «ГЕО», 2009. 195 p. (In Russ.)]
10. Кузьмин С.Б. Мировые оценки риска природопользования // Проблемы современной науки и образования, 2015. № 10 (40). С. 120—125. [Kuzmin S.B. World assessments of the risk of environmental management // Problems of Modern Science and Education, 2015. No. 10 (40). P. 120—125 (In Russ.)]
11. 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>. [Kuzmin S.B. Comparative Nature Management Risk Assessment in the Russian Federation Districts. Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. № 5. P. 48—71 (In Russ.) <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-48-71>]
12. Мальнева И.В. Природные катастрофы, связанные с опасными геологическими процессами, и их прогнозирование // Жизнь Земли, 2017. Т. 39. № 1. С. 12—25. [Malneva I.V. Natural catastrophes, connected with hazardous geological processes, and their prediction // Life of the Earth, 2017. Vol. 39. No. 1. P. 12—25 (In Russ.)]
13. Монгуш Б.С. Сущность и содержание понятия «эколого-экономический риск» // Экономика и бизнес: теория и практика, 2017. № 11. С. 140—143. [Mongush B.S. The gist and content of the notion of environment and economic risk / Economics and Business: Theory and Practice, 2017. No. 11. P. 140—143 (In Russ.)]
14. Осипов В.И. Природные катастрофы: анализ развития и пути минимизации последствий // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире. Под ред. В.И. Осипова. М.: Российский университет дружбы народов, 2015. С. 7—24. [Osipov V.I. Natural disasters: analysis of development and ways to minimize consequences // Analysis, forecast and management of natural risks in the modern world. Ed. V.I. Osipov. Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, 2015. P. 7—24 (In Russ.)]
15. Ходаков В.Е., Соколова Н.А. Природно-климатические факторы и социально-экономические системы. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 604 с. [Khodakov V.E., Sokolova N.A. Natural and climatic factors and socio-economic systems. Moscow: NITs INFRA-M Press, 2016. 604 p. (In Russ.)]
16. Хорев А.И., Григорьева В.В. Сравнительный анализ уровня экономической безопасности государств // Развитие и безопасность, 2019. № 2. С. 46—59. [Khorev A.I., Grigorieva V.V. The Comparative Analysis of the Level of Economic Security of the States // Development and Security, 2019. No. 2. P. 46—59 (In Russ.)]
17. Шеховцев О.А. Роль государства в управлении катастрофическими рисками природного характера // Социально-экономические аспекты принятия управ-

- ленческих решений. Под ред. С.М. Ляшенко. М.: Изд-во Академии гражданской противопожарной защиты, 2018. С. 66—72. [Shekhovtsev O.A. The role of the state in the management of catastrophic natural risks // Socio-economic aspects of managerial decision-making. Ed. S.M. Lyashenko. Moscow: Publishing house of the Academy of civil fire protection, 2018. P. 66—72 (In Russ.)]
18. Antoniano-Villalobos I., Borgonovo E., Siriwardena S. Which parameters are important? Differential importance under uncertainty // *Risk Analysis*, 2018. Vol. 38. Issue 11. P. 2459—2477. <https://doi.org/10.1111/risa.13125>
 19. Barrios, Candelaria & Flores, Esther & Martínez, M. (2019). Club convergence in innovation activity across European regions. *Papers in Regional Science*. 98. DOI: 10.1111/pirs.12429.
 20. Berz G. & Kron W. & Loster T. & Rauch E. & Schimetschek J. & Schmieder J. & Siebert A. & Smolka A. & Wirtz A. (2001). World Map of Natural Hazards — A Global View of the Distribution and Intensity of Significant Exposures. *Natural Hazards*. 23. 443—465. DOI: 10.1023/A:1011193724026
 21. Capello R., Cerisola S. Competitiveness through integration in the European Union Strategy for Alpine Region // *European Planning Studies*, 2019. Vol. 27. Issue 5. P. 1013—1034.
 22. Chapman S., Miliciani V. Pan-European convergence path: the role of innovation, specialization and socio-economic factors // *Growth and Change*, 2017. Vol. 48. Issue 1. P. 61—90.
 23. Halkos, George & Zisiadou, Argyro. (2019). Examining the Natural Environmental Hazards Over the Last Century. *Economics of Disasters and Climate Change*. 3. DOI: 10.1007/s41885-018-0037-2
 24. Johnson L.A., Olshansky R.B. After Great Disasters: An In-Depth Analysis of How Six Countries Managed Community Recovery. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy Press, 2017. 376 p.
 25. Keller E.A., DeVecchio D.E. Natural hazards: Earth's processes as hazards, disasters, and catastrophes. Redwood City: Benjamin Cummings Publishers, 2019. 664 p.
 26. Marelli Enrico & Parisi Maria Laura & Signorelli Marcello. (2019). Economic convergence in the EU and Eurozone. *Journal of Economic Studies*. 46. 1332—1344. DOI: 10.1108/JES-03-2019-0139
 27. Milne J. Earthquakes and Other Earth Movements. New-York: Nova Science Publishers, 2020. 380 p.
 28. Padbury S. Emergency Management: An Overview and Issues for Congress. New-York: Nova Science Publishers, 2018. 222 p.
 29. Pimentel J., Dutra Th., Ribeiro R.S. et al. Risk assessment and hazard mapping technique in projects for strengthening national strategy of integrated natural disaster risk management // *International Journal of Erosion Control Engineering*, 2020. Vol. 13. No 1. P. 35—47.
 30. Rohan P., Kironmala C., Chandra D.S. Spatial variation of multi-hazard susceptibility across India // *Disaster Advances*, 2020. Vol. 13. No 4. P. 59—71.
 31. Romero D. Natural Disasters: Risk Assessment, Management Strategies and Challenges. New-York: Nova Science Publishers, 2016. 271 p.
 32. Walsh B., Hallegatte S. Measuring natural risks in the Philippines: socioeconomic resilience and wellbeing losses // *Economics of Disasters and Climate Change*, 2020. Vol. 4. P. 249—293.
 33. Ward P.J., Blauhut V., Bloemendaal N. et al. Natural hazard risk assessments at the global scale // *Natural Hazards and Earth System Science*, 2020. Vol. 20. No 4. P. 1069—1096. <https://doi.org/10.5194/nhess-2019-403>

Сведения об авторе

Кузьмин Сергей Борисович: доктор географических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук (ИГ СО РАН)

Количество публикаций: 228, в т. ч. 11 монографий

Область научных интересов: геоэкология, природопользование, стихийные бедствия, чрезвычайные ситуации, ландшафтоведение, геоморфология

ResearcherID: G-8760-2013

Scopus Author ID: 7005543363

ORCID: 0000-0002-3583-1643

Контактная информация:

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

E-mail: kuzmin@irigs.irk.ru

Статья поступила в редакцию: 27.04.2021

Принята к публикации: 07.05.2021

Дата публикации: 30.06.2021

The paper was submitted: 27.04.2021

Accepted for publication: 07.05.2021

Date of publication: 30.06.2021

Первое информационное сообщение



III Евразийская конференция Инновации в минимизации природных и техногенных рисков



Спутниковый симпозиум Технологические, экологические и экономические риски нефтегазовой сферы

www.eurasianrisk2021.ge
www.konferencii.ru/info/137440

ОРГАНИЗАТОРЫ

- Международная компания организатор мероприятий AMIR Technical Services;
- Технический университет, Грузия;
- Сити университет, Гонконг;
- Международная группа по надёжности Форум Гнеденко;
- Институт нефтегазовой геологии и геофизики, Россия.

ЦЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ СИМПОЗИУМА

- распространение «know-how» знаний и технологий по инновационным подходам в минимизации рисков;
- поддержка Сендайской рамочной программы действий ООН по снижению риска бедствий на 2015–2030гг.

ОБСУЖДАЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ

- Оценка, анализ и управление рисков;
- Природные опасности и принятие экологических решений;
- Сейсмическая активность Евразийского региона;
- Прогнозирование рисков наводнений и безопасность плотин;
- Системы раннего оповещения и мониторинга;
- Каскадные эффекты;
- Загрязнение воздуха и воды;
- Химическое загрязнение и радиационные риски;
- Промышленные риски и технологическая безопасность;
- Технологические, экологические и экономические риски нефтегазовой сферы
- Загрязнения нефтью и экологическая безопасность;
- «Know-how» в снижении рисков нефтегазовой отрасли.

УЧАСТИЕ

Для участия в конференции необходимо направить в Оргкомитет регистрационную форму и тексты статей на английском языке. «Регистрационная форма» и «Требования к оформлению статей» на сайтах: www.eurasianrisk2021.ge и www.konferencii.ru/info/137440 Оргкомитет оставляет за собой право отбора поступивших материалов. Труды конференции будут опубликованы с DOI-индексацией каждой статьи в отдельности. Отобранные статьи будут опубликованы в импакт-факторных журналах. Один автор может представить в качестве докладчика не более двух статей. Регистрация участников конференции и прием материалов проводится в электронной форме.

УДК 332.1
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-66-76>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2021

Проблемы интеграции бизнес-процесса управления рисками устойчивости в корпоративное управление компании

Верещагин В.В.,

Русское общество
управления рисками,
119602, Россия, г. Москва,
Никулинская ул., д. 27/129

Шемякина Т.Ю.*,

Государственный университет
управления,
109542, Россия, г. Москва,
Рязанский пр-т, д. 99

Аннотация

Процесс управления рисками устойчивости, рассматриваемый в статье, представляет собой бизнес-процесс, поддерживающий цели компании в области устойчивости и направленный на приведение устойчивости в соответствии с управлением рисками на основе использования принципов корпоративного управления рисками. Связанные с этим риски определяются практикой ESG бизнеса компании, его стратегией и сектором экономики, в котором она работает. Комитет по устойчивому развитию FERMA в ESG включает риски экологические (климат, ресурсы, загрязнение), социальные (люди и коммуникации, продукция и сервисы, внешние и внутренние акционеры) и управленческие (корпоративное управление, бизнес-этика и поведение). Компании, находящиеся в стадии «устойчивого развития», используют корпоративный подход к рискам ESG и увязывают их с общими стратегическими целями. В процессе выявления рисков ESG можно придерживаться разных подходов, в частности: ведения реестра рисков, включая ESG-риски, либо обсуждения различных перспектив устойчивости компании и связанных с этим рисков с топ-менеджментом и акционерами или проведения сортировки рисков, имеющих отношение к стратегическим, операционным и внешним, с учетом воздействия на состояние устойчивости компании и, наконец, проведения глубокого анализа всех рисков устойчивости, при этом выявленные риски можно отслеживать в общем реестре вместе с другими бизнес-рисками.

Этап оценки риска направлен на потенциальный риск путем количественной оценки вероятности его возникновения и воздействия. При этом оценка устойчивости должна быть более широкой и многоаспектной, должны учитываться потенциальные последствия для компании, ее репутации и долговечности.

Ключевые слова: риски устойчивости (ESG), корпоративное управление рисками (ERM), риск-аппетит, карта существенности SASB, директор по рискам (CRO).

Для цитирования: Верещагин В.В., Шемякина Т.Ю. Проблемы интеграции бизнес-процесса управления рисками устойчивости в корпоративное управление компании // Проблемы анализа риска. Т. 18. 2021. № 3. С. 66—76, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-66-76>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Challenges of Integration Risk Management of Sustainability of Business Processes to Corporate Governance of the Company

Victor V. Vereshchagin,

Russian Risk Management Society,
Nikulinskaya str., 27/129,
Moscow, 119602, Russia

Tatyana Yu. Shemyakina*,

State University of Management,
Ryazanskiy pr., 99, Moscow,
109542, Russia

Abstract

The sustainability of risk management process discussed in this article is a business process that supports the company's sustainability goals and aims to align sustainability with risk management based on corporate risk management principles. The associated risks are determined by the ESG practice of the company's business, its strategy and the sector of the economy in which it operates. The Committee on Sustainable Development of FERMA in ESG considers environmental risks (climate, resources, pollution), social risks (people and communications, products and services, external and internal shareholders) and management risks (corporate governance, business ethics and behavior). Companies in the "sustainable development" phase take a corporate approach to ESG risks and link them to common strategic objectives. In the process of identifying ESG risks, it is possible to follow different approaches, in particular, maintaining a risk register, including ESG risks, or discussing the company's various sustainability prospects with top management and shareholders and, associated risks, or sorting risks related to strategic, operational and external, taking into account the impact on the state of sustainability of the company and, finally, in-depth analysis of all sustainability risks can be performed, and identified risks can be tracked in a common registry along with other business risks.

The risk assessment phase aims at potential risk by quantifying its probability of occurrence and impact. At the same time, the assessment of sustainability should be broader and multidimensional, the potential consequences for the company, its reputation and durability should be taken into account.

Keywords: Sustainability Risks (ESG), Corporate Risk Management (ERM), Risk Appetite, SASB Materiality Map, Director of Risk (CRO).

For citation: Vereshchagin V.V., Shemyakina T.Yu. Challenges of integration risk management of sustainability of business processes to corporate governance of the company // Issues of Risk Analysis. Vol. 18. 2021. No. 3. P. 66—76, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-66-76>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Анализ подходов к интеграции управления рисками и устойчивого развития компании

2. Формирование контура управления рисками с учетом устойчивого развития компании

Заключение

Литература

Введение

Сегодня можно отметить значительные инициативы в мире и примеры передовой практики управления рисками устойчивости, полученные от риск-менеджеров крупных корпораций, в частности, Европейская зеленая сделка, в которой ЕС имеет обязательство по климатической нейтральности к 2050 г. Чтобы воплотить эти инициативы в последствия для организаций с точки зрения рисков и возможностей, по мнению Комитета по устойчивому развитию ФЕРМА, необходимо поощрение компаний к принятию решений с точки зрения финансовых, экологических (включая климат), социальных и человеческих последствий, обеспечивающих устойчивость и долгосрочное создание стоимости [7, с. 5].

Управление рисками устойчивости — это бизнес-процесс, поддерживающий цели компании в области устойчивости, он направлен на приведение устойчивости в соответствие с управлением рисками на основе использования принципов корпоративного управления рисками. Хотя уровень корпоративной зрелости компаний различен с точки зрения управления устойчивостью, процесс управления рисками устойчивости должен быть связан со стратегическими целями и риск-аппетитом. Процесс должен также включать в себя: выборочный реестр/каталог рисков, содержащий риски, связанные с устойчивостью (ESG — экологические, социальные и управленческие риски), возможные подходы к оценке рисков, руководство по коммуникациям, отчетность о раскрытии информации.

Под рисками устойчивости следует понимать неопределенные социальные или экологические события или условия, которые в случае их возникновения могут оказать существенное негативное воздействие на компанию, а также возможности, которые могут быть доступны из-за изменения социальных или экологических факторов.

Риски, связанные с ESG, которые могут повлиять на деятельность компании, обычно относятся к нефинансовым или внебюджетным рискам.

В широком смысле устойчивость имеет различные последствия для различных компаний. Связанные с этим риски будут определяться практикой ESG бизнеса компании, его стратегией и сектором экономики, в котором он работает. Комитетом по устойчивому развитию ФЕРМА в ESG включаются

риски экологические (климат, ресурсы, загрязнение), социальные (люди и коммуникации, продукция и сервисы, внешние и внутренние акционеры) и управленческие (корпоративное управление, бизнес-этика и поведение) и предложен шаблон общего процесса управления рисками:

- установление предварительных параметров;
- выявление и приоритизация рисков;
- оценка и ограничение воздействия рисков;
- формирование отчетности о рисках, коммуникации и раскрытие информации.

Компании, находящиеся в стадии «устойчивого развития», используют корпоративный подход к рискам ESG и увязывают их с общими стратегическими целями. Это достигается путем сосредоточения внимания на материальных вопросах ESG, которые могут угрожать стратегическим целям компании. С другой стороны, некоторые компании могут начать с интеграции рисков устойчивости в общий процесс управления рисками или с предварительного подхода к управлению устойчивостью компании [1, с. 121].

1. Анализ подходов к интеграции управления рисками и устойчивого развития компании

Устойчивое развитие является основой формирования стратегий инвестирования, а также неотъемлемой частью принятия решений по всем операциям и видам деятельности компании, прежде всего, производства и продажи возобновляемой продукции, электроэнергии [2, с. 58]. Рассматривая проблему интеграции задач устойчивости компании в корпоративное управление ERM, можно выделить несколько сложившихся практических подходов, среди которых — усиление функции мониторинга и контроля рисками в системе ERM. Эти действия подчеркивают важность устойчивого развития для компании, что больше, чем заявленная цель, и формируется в культуре компании. Тем не менее, несмотря на встраивание устойчивости в бизнес-модель компании, зачастую присутствует лишь формальная интеграция устойчивого развития в ERM компании.

Для дальнейшего повышения устойчивости компании, включая уровень топ-менеджмента, применяется подход, связанный с совершенствованием организационной структуры путем

приближения функций управления устойчивым развитием к уровню Совета директоров и генерального директора компании. В данном случае управление устойчивым развитием становится независимой функцией исполнительного вице-президента, подчиненного генеральному директору компании. В структуру управления компанией вводится Комитет по устойчивому развитию и этике. Комитет контролирует реализацию стратегии устойчивого развития и этики и соблюдение нормативных требований, регулярно анализирует ключевые риски и результаты деятельности, включая анализ усилий в области устойчивого развития. Генеральный директор компании в конечном итоге несет ответственность за внедрение методов развития в производственную деятельность, разрабатывая политики и управляя производительностью. Исполнительный вице-президент по устойчивому развитию занимается вопросами устойчивого развития совместно с юридическими, кадровыми и логистическими службами, отделами поставок. Кроме того, должность вице-президента ERM занимает специалист с соответствующим опытом в области устойчивого развития для осуществления контроля развития ERM в сотрудничестве с отделом устойчивого развития. Во всех бизнес-подразделениях компании вводится руководитель по устойчивому развитию.

Процесс ERM осуществляется подразделениями на основе руководящих принципов, которые согласуются со руководством COSO и включают рекомендации по:

- ключевым определениям;
- постановке целей;
- моделированию рисков;
- классификации рисков;
- идентификации и оценке, включая критерии оценки;
- правилам расчета остаточного риска;
- требованиям к отчетности;
- определению риск-аппетита.

Каждое подразделение отвечает за реализацию программы устойчивого развития компании и может определять приоритетность дополнительных вопросов устойчивого развития, относящихся к их компетенции в рамках политики управления рисками и модели устойчивого развития компании. Это

прежде всего вопросы материальной устойчивости: сотрудники и персонал в целом; сообщество; деловая этика; материалы, вода и энергия; углекислый газ; леса и землепользование; клиенты; поставщики; инвесторы и права человека [8, с. 32].

Интеграция устойчивости в ERM может создать организационные проблемы, к которым относятся:

- различия в формулировках понятий о функциях устойчивости и риска;
- различия в подходах и показателях, используемых для количественной оценки рисков по функциям;
- различия во временных горизонтах, используемых для рассмотрения рисков устойчивости;
- различия в порогах к риск-аппетиту, связанному с рисками устойчивости.

Развитие общего организационного языка и понимания имеет основополагающее значение для интеграции. Специалисты по управлению рисками и устойчивому развитию часто используют разные термины, что может затруднить сотрудничество между подразделениями.

Параллельно с этим профессионалы ERM должны обладать достаточными знаниями в области устойчивого развития, участвуя во внутренних форумах и рабочих группах по вопросам устойчивости.

Количественная оценка рисков устойчивости может включать в себя процессы и показатели, отличные от тех, которые традиционно используются ERM. В большинстве случаев оценка основана на качественных показателях. Тем не менее количественная оценка всех рисков — устойчивости и других — в основном проводится в соответствии с одними и теми же критериями и принципами оценки рисков для достижения сопоставимости.

Временные горизонты для рисков устойчивости зачастую длиннее, что является проблемой для интеграции. Некоторые риски, связанные с устойчивостью, например последствия изменения климата, могут развиваться в течение более длительного периода времени, который может составлять до 25 лет. Чтобы решить эту проблему, можно выделить риски, требующие более долгосрочного анализа, и применить различные временные шкалы для выявления, оценки, определения приоритетов и реагирования.

Установка риск-аппетита по всем аспектам устойчивого развития в соответствии с корпоративной стратегией компании имеет решающее значение для интеграции. Риск-аппетит определяется по категориям риска в соответствии со стандартными описаниями и привязан к пороговым значениям критериев оценки воздействия риска.

Использование вопросов материальной устойчивости в качестве аналитического инструмента для рассмотрения рисков является важным средством повышения устойчивости бизнес-модели компании. При этом устойчивость должна пониматься и управляться так же, как финансовые и маркетинговые блоки [4, с. 17].

2. Формирование контура управления рисками с учетом устойчивого развития компании

С корпоративной точки зрения предложение для управления отдельными рисками ESG принципиально не отличается от управления любыми другими рисками, с которыми может столкнуться компания. Такие различия могут возникать в отношении продукции, процессов, организационной структуры, деловых отношений и географического положения. Экологические риски могут быть как экзогенными, так и эндогенными по отношению к самой компании. Социальные риски также могут быть связаны с социальными установками, нормами и правилами в отношении деятельности компании и могут различаться на разных рынках и изменяться с течением времени. На них влияют изменения в организационной структуре компании и ее договорных отношениях. Риски в сфере корпоративного управления связаны с надежностью компании, обеспечивающей соблюдение законов и нормативных актов, в рамках которых она действует, таких как экологические стандарты, трудовое, налоговое и корпоративное право, регулирование ценных бумаг [6, с. 3]. Фактор, который может повлиять на оценку ESG-риска, определяется вероятностью законодательного или регулирующего вмешательства, оценка последствий которого является частью управления рисками компании. Одним из способов снижения рисков в данном случае является обязательное соблюдение добровольных корпоративных и отраслевых стандартов ESG.

Поскольку устойчивость компании обычно совпадает с интересами акционеров, не следует искать различий в их оценке рисков. По аналогии с управлением финансовыми и операционными рисками и раскрытием информации Советы директоров и риск-менеджеры могут использовать в качестве инструментов при разработке системы компании для управления и раскрытия рисков ESG [3, с. 14].

Для идентификации и оценки ESG-рисков важно распределение обязанностей в Совете директоров компании — подотчетности и ответственности за управление рисками; определения видов и степени рисков, на которые компания готова пойти для достижения стратегических целей. При этом ответственность должна быть связана с обязанностью контролировать практику корпоративного управления и постоянным анализом деятельности внутренних структур, созданных компанией.

В процессе выявления рисков ESG возможно придерживаться разных подходов, в частности, ведения реестра рисков, включая ESG-риски, либо обсуждения различных перспектив устойчивости компании и связанных с этим рисков или проведения сортировки рисков, имеющих отношение к стратегическим, операционным и внешним, с учетом воздействия на состояние устойчивости компании, и наконец, организации глубокого анализа всех рисков устойчивости.

Данный анализ должен продемонстрировать риск-менеджеру, как ESG-риски в настоящее время управляются и рассматриваются в компании, имеются ли пробелы в существующем каталоге рисков. После обсуждения с высшим руководством компании выявленные риски можно отслеживать в общем реестре вместе с другими бизнес-рисками.

Этап оценки риска обычно направлен на потенциальный риск путем количественной оценки вероятности его возникновения и воздействия. Что касается устойчивости, то оценка должна быть более широкой, должны учитываться потенциальные последствия для компании, например ее репутация и долговечность.

Согласование рисков и возможных последствий со стратегическими целями компании имеет основополагающее значение в области устойчивости. Несмотря на то что можно иметь достаточно информации об устойчивости компании, задача

заключается в поиске конкретной информации о каждом риске (таблица).

Как бы ни был классифицирован конкретный риск — традиционный финансовый, операционный или репутационный риск, или риск ESG, — обязанности Совета директоров и высшего руководства заключаются в обеспечении адекватного ответа компании. Хотя управление рисками ESG не является исключением, надлежащее управление рисками ESG может создать некоторые проблемы, которые компаниям следует решать заранее, в частности, это

касается перспективных оценок рисков ESG, которые требуют более подробных нормативных требований в отношении внутренних практик управления рисками.

Справочным инструментом для объединения рисков ESG и корпоративной системы управления рисками является руководство (COSO и Всемирный деловой совет по устойчивому развитию, 2018) по интеграции внутренних процессов для выявления, оценки и управления рисками ESG в общую структуру управления рисками компании [5, с. 51].

Таблица. Описание ESG-рисков различных категорий устойчивости

Table. Description of ESG risks of different sustainability categories

Категория ESG	Зона риска	События риска	ESG, внешние индикаторы (оценка деятельности компании в отношении норм и принципов ESG)	Примеры описания ESG-рисков		
				риск ESG	подход к анализу	меры противодействия
Окружающая среда	Изменение климата	Изменения в политике и нормативно-правовой документации. Своевременное развитие инновационных и экологически ответственных продуктов и технологий, способствующих сокращению выбросов CO ₂ . Эффективное внедрение промышленного и логистического углеродного следа. Содействие сокращению потребления энергии в производственных процессах в пользу возобновляемых источников энергии. Прерывание бизнеса из-за постоянных или экстремальных событий на ключевых активах компании	• Биоразнообразие и землепользование • Токсичные выбросы и отходы • Энергетика и изменение климата • Использование воды • Эксплуатационные отходы • Цепочка поставок	Риск прерывания деятельности компании вследствие экстремальных природных явлений по ключевым активам компании	Цель: определение ключевых/стратегических производственных растений, потенциально подверженных экстремальным погодным явлениям, и оценка соответствующего уровня устойчивости. Как: используется моделирование эволюции природных катастрофических рисков в мировом масштабе. Каждая компания и конкретный риск должны оцениваться вместе с существующими контрмерами, которые могут смягчить последствия	Перечень производственных растений, потенциально подверженных определенным рискам. Перечень существующих контрмер, смягчающих воздействие. Оценка прерывания бизнеса (экономические последствия). План действий с дальнейшими контрмерами

Продолжение таблицы

Категория ESG	Зона риска	События риска	ESG, внешние индикаторы (оценка деятельности компании в отношении норм и принципов ESG)	Примеры описания ESG-рисков		
				риск ESG	подход к анализу	меры противодействия
	Ответственное использование природных ресурсов	Оптимизация материальных циклов в промышленных процессах, с точки зрения рециркуляции. Повторное использование частей, рекултивация компонентов и удаление отходов. Устойчивое управление водными ресурсами		Риск загрязнения окружающей среды вследствие нарушения технологии удаления отходов производства	Цель: определение ключевых процедур переработки отходов и оценка соответствующего уровня устойчивости. Как: используется моделирование изменений технологических процессов переработки отходов. Каждая компания и конкретный риск должны оцениваться вместе с существующими контрмерами, которые могут смягчить последствия.	Технологические схемы переработки отходов. Перечень существующих контрмер, смягчающих воздействие. План действий с дальнейшими контрмерами
Социальный	Управление человеческими ресурсами	Охрана здоровья и безопасности на производстве. Привлечение, удержание и профессиональное развитие талантов. Разнообразие, равные возможности и благосостояние в рамках компании	• Права человека и сообщество • Влияние на местные сообщества • Гражданские свободы • Трудовые права и цепочка поставок • Управление трудовыми ресурсами • Здоровье и безопасность • Коллективный договор и профсоюзы • Дискриминация и разнообразие рабочей силы • Рабочая сила в цепочке поставок • Профессиональные стандарты	Риск увеличения травматизма работников компании вследствие нарушения безопасности на производстве	Цель: определение причин, приводящих к увеличению травматизма работников, и оценка соответствующего уровня устойчивости производства. Как: используется статистический анализ производственного травматизма. Каждая компания и конкретный риск должны оцениваться вместе с существующими контрмерами, которые могут смягчить последствия	Перечень возможных нарушений охраны труда и техники безопасности, связанных с особенностями производства. Перечень существующих контрмер, смягчающих воздействие. План действий с дальнейшими контрмерами
	Ответственность за качество выпускаемой продукции	Надежность продукции, гарантирующая соответствие нормам качества и безопасности	• Характеристика клиентов • Безопасность и качество продукции • Антиконтурентные методы • Клиентские отношения • Данные безопасности • Маркетинг и реклама	Риск снижения надежности продукции произведенной продукции вследствие низкого качества	Цель: определение ключевых параметров надежности продукции и оценка соответствующего уровня устойчивости. Как: используется моделирование факторов поддержания качества продукции. Каждая компания и конкретный риск должны оцениваться вместе с существующими контрмерами, которые могут смягчить последствия	Перечень параметров надежности продукции. Перечень существующих контрмер, смягчающих воздействие. План действий с дальнейшими контрмерами

Окончание таблицы

Категория ESG	Зона риска	События риска	ESG, внешние индикаторы (оценка деятельности компании в отношении норм и принципов ESG)	Примеры описания ESG-рисков		
				риск ESG	подход к анализу	меры противодействия
	Влияние деятельности компании в бизнес-сообществе	Нарушение доверия и репутации. Сбалансированное управление и распределение добавленной стоимости		Риск потери репутации компании вследствие снижения доверия к производимой продукции	Цель: определение ключевых репутационных факторов и оценка соответствующего уровня устойчивости. Как: используется анализ факторной модели. Каждая компания и конкретный риск должны оцениваться вместе с существующими контрмерами, которые могут смягчить последствия	Перечень конкурентных преимуществ компании. Перечень существующих контрмер, смягчающих воздействие. План действий с дальнейшими контрмерами
Управление	Бизнес-этика и целостность (корпоративное поведение)	Предупреждение, выявление и противодействие любому противоправному поведению работников и коллаборационистов (включая коррупцию, вымогательство и взяточничество). Соблюдение национального и международного законодательства. Внедрение ответственной практики закупок в рамках глобальной производственно-сбытовой цепочки. Предотвращение нарушений этических норм	- Взяточничество и мошенничество - Структуры управления - Спорные инвестиции	Риск нарушения целостности компании вследствие нарушения организационно-деятельной стратегии компании	Цель: определение топологического, структурного и процессуального аспектов целостности компании и оценка соответствующего уровня устойчивости. Как: используется анализ стратегии когнитивно-аффективного переструктурирования угрожающей ситуации. Каждая компания и конкретный риск должны оцениваться вместе с существующими контрмерами, которые могут смягчить последствия	Описание способов поддержания целостности, вектора изменения и вектора стабилизации. Перечень существующих контрмер, смягчающих воздействие. План действий с дальнейшими контрмерами

В соответствии со своим назначением руководство опирается на существующие структуры, практики и инструменты ESG, а не предоставляет собственную классификацию рисков, стандартов и показателей, как, например, Совет по стандартам учета в области устойчивого развития (SASB) делает в отношении раскрытия информации.

Чтобы способствовать более полной интеграции рисков ESG в общий подход компании к управлению рисками, возможно объединение подразделений по управлению рисками компании (ERM) и устойчивости (ESG). Также целесообразно применение информационных технологий для сбора и консолидации данных об экологической и социальной деятельности

по подразделениям, включая поставщиков. Эффективность системы управления рисками ESG всегда будет зависеть от функционального разделения ответственности и подотчетности между различными структурными подразделениями компании. Генеральному директору следует ориентироваться на категории рисков ESG, имеющие отношение к деятельности компании на карте существенности SASB, т. е. в интерактивном инструменте, который определяет и сравнивает темы раскрытия информации в различных отраслях и секторах [9, с. 8]. Аналогичным образом — риски ESG, связанные с климатом.

Совет директоров может выбрать из нескольких вариантов структуризации контроля за рисками ESG: Совет, Комитет по аудиту, Комитет по рискам, Специализированный комитет по ESG-устойчивости. Принятие решения по выбору наилучшего варианта требует учета множества отраслевых и специфических факторов компании, а также юридических / нормативных требований в юрисдикции, в которой компания зарегистрирована на бирже.

Модель комитета по аудиту, принимающего ответственность за осуществление контроля за рисками, используется достаточно давно. Причина, по которой комитет по аудиту может быть выбран для помощи Совету директоров компании в контроле за рисками, заключается во включении независимого состава экспертов в большинство комитетов по аудиту.

С другой стороны, автономный комитет по рискам при Совете директоров позволяет директорам, в большей степени занимающимся операционной деятельностью, брать ответственность за проведение контроля за системой управления нефинансовыми рисками компании. Технический характер бизнеса компании также может способствовать созданию автономного комитета по рискам, члены которого обладают необходимыми профессиональными знаниями и опытом для понимания и оценки рисков, присущих операционной деятельности компании.

Часто традиционные функции управления рисками в компании подчиняются финансовому директору (CFO), который, в свою очередь, подчиняется высшему руководству и комитету по аудиту совета директоров. Внутренняя отчетность о рисках и функции контроля чаще всего выполняются операционными подразделениями.

Четкое описание усилий компании в отношении ESG при подготовке отчетности о рисках позволяет руководству и персоналу представить итоги реализации определенных политик, процедур и практик и определить, насколько они выполнимы. Это также способствует установлению целей, показателей эффективности и стимулов. Хорошо продуманные внутренние коммуникации, касающиеся рисков ESG, также способствуют установлению надлежащих приоритетов в рамках общей структуры управления рисками в компании.

Помимо необходимости адаптации организационной структуры для лучшей идентификации рисков ESG эффективное управление ими в компании может потребовать иных видов отчетности, чем те, которые установлены для финансовых и операционных рисков. При этом некоторые компании вводят должность директора по рискам (CRO), чтобы координировать процесс выявления, измерения и мониторинга операционных рисков. Однако риски ESG, как правило, выходят за рамки операционной экспертизы CRO, что требует поддержки CRO со стороны специалистов.

Заключение

Поскольку высшее руководство компании несет ответственность за обеспечение применения комплексного подхода к рискам, оно должно обеспечить соответствие внутренней политики, структуры и процедур по управлению рисками компании задаче выявления, измерения и мониторинга ESG-рисков, которые могут оказать существенное влияние на деятельность компании.

Совет директоров и руководство компании должны разработать политику и методы для того, чтобы адекватно информировать о возникающих проблемах ESG, Совет директоров должен устанавливать риск-аппетит компании, определяя типы и степень риска, которые компания готова принять.

Следует отметить важность совершенствования систем мониторинга корпоративных рисков и производительности для обеспечения качества показателей компании в отношении рисков ESG для внутренних (Совет директоров и менеджмент) и внешних (инвесторы и заинтересованные стороны) решений.

Эффективность управления рисками ESG зависит от включения в процесс управления

мониторинга деятельности, охватывающего все операционные подразделения и требующего совместной работы специалистов разного профиля.

Нужно отметить, что небольшое число компаний учредило специальные комитеты по ESG-устойчивости, поскольку данные структуры могут быть желательны там, где такие риски особенно значимы и где установление и мониторинг ключевых показателей эффективности (KPI) относительно ESG требует высокой степени технических знаний.

В процессе выявления рисков ESG возможно придерживаться разных подходов, в частности: ведение реестра рисков, включая ESG-риски; обсуждение различных перспектив устойчивости компании и связанных с этим рисков; проведение сортирования рисков, имеющих отношение к стратегическим, операционным и внешним, с учетом воздействия на состояние устойчивости компании и, наконец, организация глубокого анализа всех рисков устойчивости; выявленные риски можно отслеживать в общем реестре вместе с другими бизнес-рисками.

Этап оценки риска обычно направлен на потенциальный риск путем количественной оценки вероятности его возникновения и воздействия. Что касается устойчивости, то оценка должна быть более широкой, должны учитываться потенциальные последствия для компании, например, касающиеся ее репутации и долговечности.

Согласование рисков и возможных последствий со стратегическими целями компании имеет основополагающее значение в области устойчивости. Несмотря на то что можно иметь достаточно информации об устойчивости компании, задача заключается в поиске конкретной информации о каждом риске.

Литература [References]

1. Вострикова Е. О., Мешкова А. П. ESG-критерии в инвестировании: зарубежный и отечественный опыт // Финансовый журнал. 2020. Т. 12. № 4. С. 117—129. DOI: 10.31107/2075-1990-2020-4-117-129. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/esg-kriterii-v-investirovaniizarubezhnyy-i-otechestvennyy-opyt/viewer> (Дата обращения: 25.04.2021) [Vostrikova E.O., Meshkova A.P. ESG Criteria in Investment: Foreign and Russian Experience. Financial Journal, 2020, vol. 12, No. 4, pp. 117—129 (In Russ.), DOI: 10.31107/2075-1990-2020-4-117-129]
2. Львова Н.А. Ответственные инвестиции: теория, практика и перспективы для Российской Федерации // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент», 2019. № 3. С. 56—67. DOI 10.17586/2310-1172-2019-12-3-56-67 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otvetstvennye-investitsii-teoriya-praktika-perspektivy-dlya-rossiyskoy-federatsii/viewer> (Дата обращения: 25.04.2021). [Lvova N.A. Responsible investments: theory, practice, prospects for the Russian Federation // Scientific journal NRU ITMO Series "Economics and Environmental Management". 2019. No. 3. P. 56—67 (In Russ.), DOI 10.17586/2310-1172-2019-12-3-56-67 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otvetstvennye-investitsii-teoriya-praktika-perspektivy-dlya-rossiyskoy-federatsii/viewer> (Accessed: 25.04.2021)]
3. Смирнов В. Д. Управление ESG рисками в коммерческих организациях. Управленческие науки = Management Sciences in Russia. 2020;10(3):6-20. DOI: 10.26794/2404-022X-2020-10-3-6-20 [Smirnov V.D. ESG risks management in commercial organizations. Upravlencheskie nauki = Management Sciences in Russia. 2020;10(3):6-20 (In Russ.), DOI: 10.26794/2404-022X-2020-10-3-6-20]
4. Худякова Л. Создание системы устойчивого финансирования в Европейском союзе. Мировая экономика и международные отношения. 2019. Т. 6. № 7. С. 16—22. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-7-16-22> URL: https://www.imemo.ru/en/index.php?page_id=1248&file=https://www.imemo.ru/files/File/magazines/meimo/07_2019/03-KHUDYAKOVA.pdf (Дата обращения: 25.04.2021) [Khudyakova L. Launching a Sustainable Financial System in the European Union. Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya, 2019. Vol. 63. No. 7. P. 16—22 (In Russ.), <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-7-16-22> URL: https://www.imemo.ru/en/index.php?page_id=1248&file=https://www.imemo.ru/files/File/magazines/meimo/07_2019/03-KHUDYAKOVA.pdf (Accessed: 25.04.2021)]
5. Enterprise Risk Management Applying enterprise risk management to environmental, social and governance-related risks, COSO, 2018. P. 1—116. URL: <https://www.coso.org/Documents/COSO-WBCSD-ESGERM-Guidance-Full.pdf> (Дата обращения: Accessed: 25.04.2021).

6. MSCI ESG Controversies, MSCI, 2019. P. 1—3.
URL: <https://www.msci.com/documents/10199/acbe7c8a-a4e4-49de-9cf8-5e957245b86b> (Дата обращения: Accessed: 25.04.2021).
7. People, planet, performance — The contribution of Enterprise Risk Management to Sustainability, FERMA, 2021. P. 1—24.
URL: https://www.ferma.eu/app/uploads/2021/03/Ferma-sustainability_2021_final-9-10_sustainability-RM-process.pdf (Дата обращения: Accessed: 25.04.2021).
8. Schulte, Jesko; Hallstedt, Sophie I. 2018. Company Risk Management in Light of the Sustainability Transition Sustainability 10, No. 11: 4137.
<https://doi.org/10.3390/su10114137>
URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/4137> (Дата обращения: Accessed: 25.04.2021).
9. Stora Enso: A governance model and culture that enables enterprise risk management and sustainability integration, WBCSD, P. 1—17. URL: <https://www.wbcsd.org/Programs/Redefining-Value/Business-Decision-Making/Enterprise-Risk-Management/Resources/Enterprise-Risk-Management-case-studies/Stora-Enso> (Дата обращения: Accessed: 25.04.2021).

Сведения об авторах

Верещагин Виктор Владимирович: кандидат исторических наук, президент Ассоциации риск-менеджмента «Русское общество управления рисками»

Количество публикаций: более 50

Область научных интересов: мировая экономика, геополитика, риск-менеджмент

Контактная информация:

Адрес: 119602, Россия, г. Москва, Никулинская ул., д. 27/129

E-mail: vvv@rrms.ru

Шемякина Татьяна Юрьевна: кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры Государственного университета управления

Количество публикаций: более 60 научных работ

Область научных интересов: риск-менеджмент, инновационные технологии в строительстве, информационное моделирование зданий

Scopus Author ID: 57219558197

ORCID: 0000-0002-0136-8021

Контактная информация:

Адрес: 109542, Россия, г. Москва, Рязанский пр-т, д. 99

E-mail: ty_shemyakina@guu.ru

Статья поступила в редакцию: 11.05.2021

Принята к публикации: 24.05.2021

Дата публикации: 30.06.2021

The paper was submitted: 11.05.2021

Accepted for publication: 24.05.2021

Date of publication: 30.06.2021



В мае 2021 г. вышла в свет монография
д.т.н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ
Е.Д. Соложенцева

«ОСНОВЫ СОБЫТИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭКОНОМИКИ, ГОСУДАРСТВА И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА»

(СПб., НАУКА, 2021. 175 с.

ISBN 978-5-02-040314-7).

В ней впервые для экономики, государства и компаний предложены решения таких важных проблем, как:

- ▶ событийное управление выходом экономики из стагнации и управление ее развитием;
- ▶ учет эффекта повторных событий в больших социально-экономических системах;
- ▶ событийное управление качеством жизни человека: лечение, обучение, принятие решений, управление развитием и мотивацией персонала и др.

Проделав анализ существующего управления качеством экономики и государства, автор монографии предлагает выход из критического состояния. На основе алгебры логики, булевых событий-высказываний, логико-вероятностного исчисления и искусственного интеллекта им сформулировано новое научное направление — событийное управление качеством экономики, государства и жизни человека, которое содержит описание новых объектов управления, знаний, задач и программных средств.

В монографии рассмотрено событийное управление качеством экономики и государства «сверху»: новые критерии и объекты управления; новые знания и модели, новые задачи управления, управление безопасностью проживания, качеством жизни человека, выходом экономики из стагнации и др.

Также изложено событийное управление экономикой и государством «снизу»: сформулирована проблема управления качеством жизни человека, разработаны сценарии, логические и вероятностные модели управления качеством процессов лечения, обучения и принятия решений, приведены приложения оценки качества жизни человека для решения реальных задач. Рассмотрено участие общественного мнения, специальных Software Arbiter и Exra и цифровой экономики в систематизации результатов исследований качества жизни разных людей и управлении «снизу».

Кроме того, в работе описаны обеспечения событийного управления качеством экономики, государства и жизни человека: курс дополнительного образования, основы ЛВ-исчисления, методы построения ЛВ-моделей риска, преобразование баз данных в базы знаний, технология ЛВ-моделирования риска.

Книга профессора Е.Д. Соложенцева адресована экономистам и менеджерам, занимающимся управлением качеством жизни человека, государства и экономики, студентам, аспирантам и преподавателям экономических специальностей в вузах, а также специалистам, интересующимся различными приложениями с оценкой качества жизни человека, ролью общественного мнения, применением искусственного интеллекта и цифровой экономики.

Электронную версию книги можно заказать бесплатно по e-mail: esokar@gmail.com

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Книга имеет следующие разделы: Предисловие. Введение. Глава 1. Состояние управления экономикой и государством. Глава 2. Событийное управление качеством экономики и государства. Глава 3. Управление качеством экономики и государства «сверху». Глава 4. Управление качеством жизни человека. Глава 5. Обеспечения событийного управления качеством экономики, государства и жизни человека. Заключение. Список литературы. Список предметных индексов.

- ▶ Список литературы содержит 67 наименований.
- ▶ Предметный указатель — 125 наименований.
- ▶ Количество страниц — 175.
- ▶ Количество рисунков — 24.
- ▶ Таблиц — 23.
- ▶ Формул — 141.

Море, солнце и испытание на прочность

Sea, Sun and Strength Test

«Управление проектами. Испытание на прочность» — под таким девизом прошла в Сочи юбилейная XX Международная конференция, организованная ГК «ПМСОФТ». Два дня — 2 и 3 июня 2021 г. — представители проектного менеджмента ведущих предприятий России вместе с экспертами мирового уровня обменивались знаниями, лайфхаками и кейсами, чтобы найти ответ на один из наиболее значительных глобальных вызовов.

20 лет конференция ПМСОФТ служила «навигатором» в области трансформации управленческих технологий, методов и средств проектного управления. Юбилейная конференция показала, что пришло время переосмысления как проектных подходов, так и ценностей, формирующих бизнес-модель компании. Традиционное представление о том, в каком направлении компаниям развивать свою систему управления проектами, рушится, парадигма — меняется. Неопределенность глобального порядка требует от руководителей проектов не просто профессионализма, а стратегического лидерства, понимания бизнес-контекста и способности быстро воплощать идею в продукт. «Конференция 2021 — это наш ответ на вопросы профессионального сообщества, анализ завершившихся проектов, определение эффективных цифровых решений и взгляд в будущее», — заметил генеральный директор Группы Компаний ПМСОФТ Александр Цветков.



И вот позади 2 дня докладов, воркшопов, деловых игр и международных трансляций. 150 участников и более 20 спикеров, среди которых — как те, кто начал управлять проектами с помощью инновационных технологий и методов BIG DATA, так и те, кто отказался от применения новых технологий, — обменивались собственным опытом. В уникальном формате PM.TED-выступлений звучали рассказы о тонкостях реализации крупных проектов от топ-менеджеров таких компаний, как Росатом, «Газпром нефть», ЕвроХим и «Газпром ЦПС».

Нас же, что вполне закономерно, более всего заинтересовала одна из ключевых тем конференции — риск-

ориентированное управление. Это новая тема для форума ПМСОФТ, и журнал «Проблемы анализа риска» впервые выступил его информационным партнером.

Владислав Ульященко, руководитель программ стоимостного инжиниринга ООО «Газпромнефть-Развитие», представил доклад «Риск-ориентированное прогнозирование стоимости. Подходы к оценке резервов».

John Hollmann, CCP, CEP, DRMP, Author of the book «Project Risk quantification» Owner of Validation Estimating LLC, выступил в онлайн-режиме с докладом «Количественный анализ рисков и мегапроекты».





Кроме того, немалый интерес аудитории вызвали возможности современного комплексного инструмента Safran Risk, позволяющего управлять проектами в условиях неопределенности и турбулентности в экономике с помощью Safran Software Solutions.

Также наш журнал выступил информационным партнером прошедшего в рамках деловой программы мастер-класса, который провел Михаил Федо-

ров (Advisory Board Member ODIN 4.0, эксперт по рискам и внутреннему контролю). Развернулась насыщенная дискуссия о профессии риск-менеджера, его востребованности и роли в системе управления проектами. Прозвучало много интересных вопросов: от традиционного «а все ли риски можно измерить?» до неожиданного о возможностях использования искусственного интеллекта в риск-менеджменте. Победитель нашего конкурса



на лучший вопрос Павел Чернышев получил в качестве приза годовую подписку на журнал «Проблемы анализа риска» и книгу эксперта дискуссионной сессии Михаила Федорова.

Стоит отметить, что и сами организаторы конференции предусмотрительно подумали о рисках: стулья в аудиториях были предусмотрительно расставлены, дистанция между участниками строго выдерживалась. Но никакие расстояния — а кон-

ференция шла одновременно в офлайн- и онлайн-форматах — не помешали ее участникам получать новые знания, практические советы и экспертные оценки, завязывать полезные знакомства и закладывать фундамент для нового сотрудничества.

*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 подрисуночные подписи.

Подрисуночная 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 подрисуночной подписи следует располагать после подрисуночной подписи на русском языке.

11. Таблицы.

Таблицы должны быть хорошего качества, пригодные для печати. Предпочтительны таблицы, пригодные для редактирования, а не отсканированные или в виде рисунков.

Все таблицы должны иметь заголовки.

Название таблицы должно быть переведено на английский язык.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если таблица в тексте одна, то она не нумеруется.

Заголовок таблицы включает порядковый номер таблицы и ее название.

Перевод заголовка таблицы следует располагать после заголовка таблицы на русском языке.

12. Скриншоты и фотографии.

Фотографии, скриншоты и другие нерисованные иллюстрации необходимо загружать отдельно в специальном разделе формы для подачи статьи в виде файлов формата *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc и *.docx — в случае, если на 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 подрисуночную 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 издательства.

Необходим перевод списка литературы на английский язык. После описания русскоязычного источника в конце ссылки ставится указание на язык работы: (In Russ.).

Для транслитерации имен и фамилий авторов, названий журналов следует использовать стандарт BSI.

II. Как подать статью на рассмотрение

Рукопись статьи направляется в редакцию через online форму или в электронном виде на e-mail journal@dex.ru. Загружаемый в систему направляемый на электронную почту файл со статьей должен быть представлен в формате Microsoft Word (иметь расширение *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Взаимодействие между журналом и автором

Редакция журнала ведет переписку с ответственным (контактным) автором, однако при желании коллектива авторов письма могут направляться всем авторам, для которых указан адрес электронной почты.

Все поступающие в журнал «Проблемы анализа риска» статьи проходят предварительную проверку ответственным секретарем журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена автору (авторам) на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, малой научной ценности.

После предварительной проверки ответственный редактор передает статью рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление.

При положительном заключении рецензента статья передается редактору для подготовки к печати.

При принятии решения о доработке статьи замечания и комментарии рецензента передаются автору. Автору дается 2 месяца на устранение замечаний. Если в течение этого срока автор не уведомил редакцию о планируемых действиях, статья снимается с очереди публикации.

При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции.

Ответственному (контактному) автору принятой к публикации статьи направляется финальная версия верстки, которую он обязан проверить. Ответ ожидается от авторов в течение 2 суток. При отсутствии реакции со стороны автора верстка статьи считается утвержденной.

IV. Порядок пересмотра решений редактора/рецензента

Если автор не согласен с заключением рецензента и/или редактора или отдельными замечаниями, он может оспорить принятое решение. Для этого автору необходимо:

- исправить рукопись статьи согласно обоснованным комментариям рецензентов и редакторов;
- ясно изложить свою позицию по рассматриваемому вопросу.

Редакторы содействуют повторной подаче рукописей, которые потенциально могли бы быть приняты, однако были отклонены из-за необходимости внесения существенных изменений или сбора дополнительных данных, и готовы подробно объяснить, что требуется исправить в рукописи для того, чтобы она была принята к публикации.

V. Действия редакции в случае обнаружения плагиата, фабрикация или фальсификации данных

В случае обнаружения недобросовестного поведения со стороны автора, обнаружения плагиата, фабрикация или фальсификация 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 могут 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>