

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



Том 19, 2022, № 5
Vol. 19, 2022, No. 5

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Управление рисками устойчивого
развития

Volume Headline:

Risk Management of Sustainable
Development

Том 19, 2022, № 5
Vol. 19, 2022, No. 5

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

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

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

Основан в 2004 г.
Founded in 2004



Общероссийская общественная
организация «Российское научное
общество анализа риска»

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



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

*"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 (PM4)
1. All-Russian Public Organization "Russian Scientific Society of Risk Analysis"
46/2, building 49, B. Pereyaslavskaya, Moscow, 129110
2. "All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations" of EMERCOM of Russia
7, St. Davydovskaya, Moscow, 121352
3. Financial Publishing House "Business Express"
6a, 4th St. 8 March, Moscow, 125167
4. Association of a risk management "Russian risk management society"
et. 6, pom. XIII, room 22A (PM4), 14, Kolodezny per., Moscow, 107076

Издатель и редакция журнала Publisher and Editorial Office of the Journal

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

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

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

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

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

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

Верстка:

Луговой Александр Вячеславович,
Столбова Марина Сергеевна

Imposition:

*Lugovoi Alexander V.
Stolbova Marina S.*

Корректур:

Легостаева Инна Леонидовна,
Синаюк Рива Моисеевна,
Шольчева Янина Геннадьевна

Updates:

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

Журнал издается с 2004 года

Периодичность: 6 номеров в год

Префикс DOI: 10.32686

ISSN: 1812-5220 (Print)

ISSN: 2658-7882 (Online)

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77-61704 от 25.05.2015

The journal is issued since 2004

Frequency: 6 numbers a year

Prefix DOI: 10.32686

ISSN: 1812-5220 (Print)

ISSN: 2658-7882 (Online)

*Certificate of registration of mass media ПИ № ФС 77-61704
from 25.05.2015*

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

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

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

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

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

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

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

Подписано в печать: 26.10.2022

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2022

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

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

It is sent for the press: 26.10.2022

Free price

© *Issues of Risk Analysis, 2022*

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

Распространяется по подписке

Отдел подписки:

Тел.: +7 (495) 787-52-26

E-mail: journal@dex.ru

Подписной индекс:

Каталог «Пресса России» 15704

Extends on a subscription

Department of a subscription:

Tel: +7 (495) 787-52-26

E-mail: journal@dex.ru

Subscription index:

Press of Russia catalog 15704

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

 <https://vk.com/parjournal>

Наблюдательный совет

Махутов Николай Андреевич (председатель)

Член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, председатель Комиссии РАН по техногенной безопасности, Президент «Российского научного общества анализа риска», г. Москва, Россия

Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя)

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

Верещагин Виктор Владимирович

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

Шарков Андрей Валентинович

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

Редакционная коллегия

Быков Андрей Александрович (Главный редактор)

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

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора)

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

Башкин Владимир Николаевич

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

Гианнопулос Костас

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

Голембиовский Дмитрий Юрьевич

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

Грабуст Петерис

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

Елохин Андрей Николаевич

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

Каранина Елена Валерьевна

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

Колесников Евгений Юрьевич

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

Луцци Хорхе Даниэль

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

Макашина Ольга Владиленовна

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

Supervisory Council

Makhutov Nikolay Andreevich (Chairman)

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

Akimov Valery Aleksandrovich (Deputy Chairman)

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

Vereshchagin Victor Vladimirovich

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

Sharkov Andrey Valentinovich

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

Editorial Board

Bykov Andrey Aleksandrovich (Editor-in-Chief)

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

Porfiriev Boris Nikolayevich (Deputy Editor-in-Chief)

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

Bashkin Vladimir Nikolaevich

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

Giannopoulos Kostas (PhD)

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

Golembiovsky Dmitry Yuryevich

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

Grabusts Peter

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

Elokhin Andrey Nikolaevich

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

Karanina Elena Valerevna

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

Kolesnikov Evgeny Yuryevich

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

Luzzi Jorge Daniel

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

Makashina Olga Vladilenovna

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

Малышев Владлен Платонович

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

Мельников Александр Викторович

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

Морозко Нина Иосифовна

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

Помазанов Михаил Вячеславович

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

Ревич Борис Александрович

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

Ротштейн Александр

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

Сорогин Алексей Анатольевич

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

Сосунов Игорь Владимирович

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

Фалеев Михаил Иванович

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

Шевченко Андрей Владимирович

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

Malyshev Vladlen Platonovich

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

Melnikov Alexander Viktorovich

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

Morozko Nina Iosifovna

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

Pomazanov Mikhail Vyacheslavovich

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

Revich Boris Aleksandrovich

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

Rotshtein Alexander

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

Sorogin Alexey Anatolievich

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

Sosunov Igor Vladimirovich

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

Faleev Mihail Ivanovich

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

Shevchenko Andrey Vladimirovich

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

Content

Editor's Column

- 8 Example of the Highest Strength

Sustainability Risks

- 10 Risk Management Within the Framework of the Concept of Sustainable Development
Yuriy V. Trifonov, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
Sergey M. Brykalov, Vasilii Yu. Trifonov, Experimental Design Bureau of Mechanical Engineering named after I.I. Afrikantov, Nizhny Novgorod, Russia
- 20 The Impact of a Sustainable Development Strategy on the Effectiveness and the Efficiency of Procurement Procedures at the Stage of Implementing a Business Code Conduct
Maria V. Zaitseva, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Risk Management

- 28 Union Datasets for Information Support in the Risk Management of Forest Fires
Sergey A. Gilek, Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Zheleznogorsk, Russia
Valery V. Nicheporchuk, Institute of Computational Modelling of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia
- 40 The Main Directions of Transformation of the Resource Provision of the Risk Management System of the Organization
Anastasia M. Pankrukhina, Veronika R. Syunyakova, Nadezhda V. Kapustina, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Risks of Investment Projects

- 48 Distributed Assessment of the Risk of Exceeding the Project Deadlines and Recommendations for Improving its Sustainability
Sergey G. Oparin, Ivan K. Pushkarsky, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, St. Petersburg, Russia

Environmental Risk

- 58 Comparative Analysis of the Risk of Nature Management in Countries of European and African Unions
Sergey B. Kuzmin, Daria S. Uvarova, Institute of Geography mem. V.B. Sotchava, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Risk and Uncertainty

- 80 On the Need to Account for Uncertainty in Quantification Technogenic Risk
Eugeny Yu. Kolesnikov, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

Discussion Club

- 90 Risk, Probability and Cognition
Valeriy V. Artiukhin, All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

Содержание

Колонка редактора

- 8 Пример высочайшей прочности

Риски устойчивого развития

- 10 Управление рисками в рамках концепции устойчивого развития
Трифонов Ю.В., Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Россия, г. Нижний Новгород
Брыкалов С.М., Трифонов В.Ю., Опытное конструкторское бюро машиностроения имени И.И. Африкантова, Россия, г. Нижний Новгород
- 20 Влияние стратегии устойчивого развития на эффективность закупочных процедур на этапе внедрения кодекса поведения
Зайцева М.В., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Россия, г. Москва

Управление рисками

- 28 Связывание наборов данных в задачах информационной поддержки управления лесопожарными рисками
Гилёк С.А., Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Россия, г. Железногорск
Ничепорчук В.В., Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения РАН, Россия, г. Красноярск
- 40 Основные направления трансформации ресурсного обеспечения системы управления рисками организации
Панкрухина А.М., Сюнякова В.Р., Капустина Н.В., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Россия, г. Москва

Риски инвестиционных проектов

- 48 Распределенная оценка риска превышения сроков реализации проекта и рекомендации по повышению его устойчивости
Опарин С.Г., Пушкарский И.К., Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Россия, г. Санкт-Петербург

Риск природопользования

- 58 Сравнительный анализ риска природопользования в странах Европейского и Африканского союзов
Кузьмин С.Б., Уварова Д.С., Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской Академии наук, Россия, г. Иркутск

Риск и неопределенность

- 80 О необходимости учета неопределенности при количественной оценке техногенного риска
Колесников Е. Ю., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия, г. Санкт-Петербург

Дискуссионный клуб

- 90 Риск, вероятность и восприятие
Артюхин В.В., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), Россия, г. Москва

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-8-9>

Пример высочайшей прочности

ISSN 1812-5220

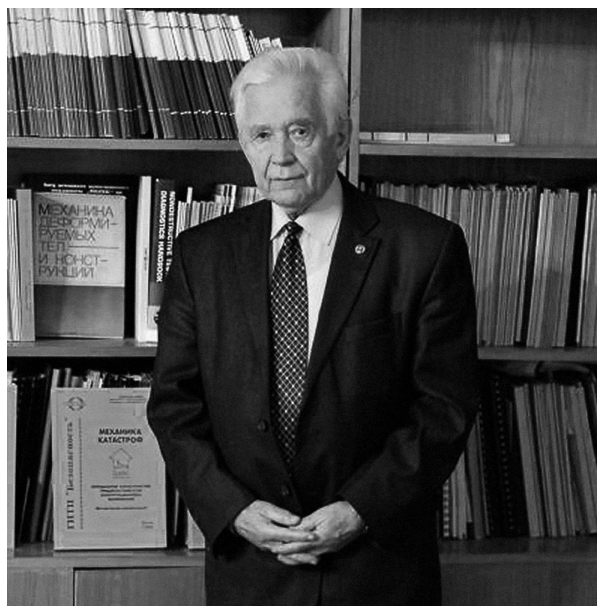
© Проблемы анализа риска, 2022

Example of the Highest Strength

Прочность — свойство материала сопротивляться воздействию внешних сил. Николай Андреевич Махутов, выдающийся ученый и специалист в области прочности, ресурса и безопасности машин и конструкций, и сам обладает этим качеством в полной мере. 29 сентября он отметил свой 85-летний юбилей, но продолжает твердо стоять на защите интересов нашей страны, демонстрируя нестигаемый русский характер, стойкость и верность высоким идеалам. Вся его жизнь — пример служения людям и своему делу.

С ранних лет судьба уготовила ему испытания: в детстве Николаю Махутову, уроженцу села Брасово Брянской области, пришлось пройти под бомбежками в маршевых колоннах, познать ужас фашизма в концлагере-тюрьме «Лепель». Он сумел выжить и не сломаться. Позже Николай Андреевич не только посвятит безвинным жертвам и свидетелям тех преступлений монографию с анализом защиты детей и детства в современном сложном мире, но и возглавит Международный союз бывших малолетних узников фашизма, который объединяет около 500 тысяч бывших малолетних заключенных фашистских концлагерей из более чем десятка стран. Союз под его руководством прилагает немало усилий для патриотического воспитания подрастающих поколений и сохранения исторической памяти о Великой Отечественной войне.

Главным же делом Николая Махутова стала безопасность сложных технологических систем. Став в семнадцать лет студентом авиамеханического факультета Московского авиационного технологического института, он окончил его с отличием в 1959 г. и поступил в аспирантуру МАТИ с базовой кафедрой



Махутов Николай Андреевич

«Сопротивление материалов». В 1964 г., защитив кандидатскую диссертацию по теме «Сопротивление повторным пластическим деформациям и хрупкому разрушению корпусной стали», Н.А. Махутов пришел на работу в Институт машиноведения АН СССР, верность которому хранит по сей день.

В 1974 г. Николай Андреевич защитил докторскую диссертацию на тему «Деформационные критерии малоциклового и хрупкого разрушения» и спустя четыре года получил ученое звание профессора по специальности «Динамика и прочность машин и конструкций». Его научная и практическая деятельность всегда была насыщенной

и плодотворной. Член-корреспондент АН СССР с 1987 г. и позже РАН, председатель Комиссии РАН по техногенной безопасности, он внес неоценимый вклад в развитие России. Результаты его исследований применялись при проектировании и конструировании уникальных и стратегически важных технических объектов. В их числе — атомные реакторы типов от ВВЭР-210 до ВВЭР-1000, БН-600 и РБМК-1000 для АЭС в России и за рубежом, паровые турбины мощностью 250—1200 МВт, гидротурбины, термоядерные установки Т-14, Т-15, ИТЭР, ракетно-космические системы «Энергия» — «Буран», «Протон», «Союз», «МАКС», летательные аппараты типов Ту, Су, МиГ, а также магистральные нефте-, газо-, продуктопроводы, объекты оборонного комплекса, стартовые комплексы ракетно-космических систем.

Но не только успехи встречались на его пути. В качестве члена и председателя государственных комиссий и подкомиссий он непосредственно сталкивался с человеческим горем, принимая участие в анализе крупных аварий и катастроф. В том числе — на технологическом прессовом оборудовании с предельными усилиями 20 тысяч тонн, на крупнейшем турбогенераторе мощностью 1200 МВт, на атомной турбине мощностью 220 МВт, на магистральных трубопроводах под Уфой и Арзамасом, на шахтных вентиляторах Братского алюминиевого завода, на транспортной эстакаде Волгоградской ГЭС, на ядерных паропроизводящих установках, на парогенераторах реакторов ВВЭР-1000, на Чернобыльской АЭС, на двигателях ракетно-космических систем, на гидроагрегатах Саяно-Шушенской ГЭС.

«Человечество вступило в эру нарастающих рисков. С нарастанием опасностей надо бороться так же, как с фашизмом», — убежден Николай Андреевич. Поэтому он стал одним из организаторов и научных руководителей уникальной Государственной научно-технической программы национального масштаба «Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф», а также научным руководителем Комплексной научно-технической программы «Безопасность Москвы» и разработки «Концепции безопасности Москвы».

Также он выступал экспертом и исполнителем крупных международных проектов по проблемам защиты от аварий и катастроф.

Под его руководством вышло в свет многотомное издание «Безопасность России», он стал автором и редактором томов и разделов более 60 вышедших в этой серии книг.

Всего же Н.А. Махутов — автор более 700 научных трудов, среди которых около 30 монографий, справочных пособий, курсов лекций, энциклопедий. Под его руководством подготовлено более 60 кандидатов и докторов наук для научных организаций России, Белоруссии, Казахстана, Литвы, Молдовы, Украины.

Сегодня он является Председателем комиссии РАН по техногенной безопасности, Председателем Научного совета при Межгосударственном совете по чрезвычайным ситуациям стран СНГ, руководителем комплекса проектов Федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации» и многих других.

Ярко и убедительно выступает Николай Андреевич в ООН, МАГАТЭ, ЮНЕСКО, на других крупных международных площадках. Его по праву можно назвать авторитетным общественным деятелем.

Надо признаться, перечислить все должности и звания человека такого масштаба — задача не из легких, но сегодня у нас и нет такой цели. Высокую оценку его заслугам дала страна, наградив орденом Октябрьской Революции, орденом Дружбы народов, орденом Дружбы, орденом Почета, орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени, орденом «Ломоносов», многочисленными государственными премиями РФ и другими правительственными наградами. Мы же гордимся тем, что Н.А. Махутов возглавляет Наблюдательный совет нашего журнала и задает высокую планку изданию, служа примером высокой культуры, продолжения лучших научных традиций и гуманистического отношения к миру.

Редакция журнала ПАР от души поздравляет Николая Андреевича со славным юбилеем и желает самого крепкого здоровья, творческого долголетия, благополучия и дальнейших свершений на благо человечества!

*Редакция научно-практического журнала
«Проблемы анализа риска»*

УДК 330.105

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-10-18>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

Управление рисками в рамках концепции устойчивого развития

Трифонов Ю.В.,

Нижегородский
государственный университет
им. Н.И. Лобачевского,
603022, Россия, г. Нижний
Новгород, пр. Гагарина, д. 23

Брыкалов С.М.,**Трифонов В.Ю.*,**

Опытное конструкторское
бюро машиностроения имени
И.И. Африкантова,
603074, Россия,
г. Нижний Новгород,
Бурнаковский пр-д, д. 15

Аннотация

Рассматриваются вопросы, связанные с трансформацией подсистем управления рисками в рамках концепции устойчивого развития в компаниях, предприятиях, фирмах и организациях. Предлагаются пути решения задач, направленных на формирование отдельных подсистем управления рисками, в рамках которых в полной мере учитывается концепция устойчивого развития. Анализируются варианты встраивания подобных подсистем в существующие системы менеджмента.

Предлагаются процедуры целеполагания компаний, скоординированные с принципами устойчивого развития и учитывающие социальные, экологические и другие риски. Анализируемые цели подразделяются на четыре группы. Для каждой из групп выделяются, идентифицируются и описываются соответствующие риски.

Отмечается необходимость тщательной регламентации процессов создания и переформатирования подсистем по управлению рисками с учетом соблюдения принципов устойчивого развития.

Предлагаемые методы формирования подсистем управления рисками частично иллюстрируются на примере крупной компании, входящей в состав Госкорпорации «Росатом».

Ключевые слова: концепция устойчивого развития; управление рисками компании; цели устойчивого развития.

Для цитирования: Трифонов Ю.В., Брыкалов С.М., Трифонов В.Ю. Управление рисками в рамках концепции устойчивого развития // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 10—18, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-10-18>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Risk Management Within the Framework of the Concept of Sustainable Development

Yuriy V. Trifonov,

Lobachevsky State University
of Nizhny Novgorod,
Gagarin Avenue, 23, Nizhny
Novgorod, 603022, Russia

**Sergey M. Brykalov,
Vasilii Yu. Trifonov*,**

Experimental Design Bureau of
Mechanical Engineering named
after I.I. Afrikantov,
Burnakovsky proyezd, 15,
Nizhny Novgorod, 603074,
Russia

Abstract

The issues related to the transformation of risk management subsystems within the framework of the concept of sustainable development in companies, enterprises, firms and organizations are considered. The ways of solving problems aimed at the formation of separate subsystems of risk management, within which the concept of sustainable development is fully taken into account, are proposed. The variants of embedding such subsystems into existing management systems are analyzed.

The goal-setting procedures of companies are proposed, coordinated with the principles of sustainable development and taking into account social, environmental and other risks. The analyzed goals are divided into four groups. Relevant risks are identified, identified and described for each of the groups.

It is noted that there is a need for careful regulation of the processes of creating and reformatting risk management subsystems, taking into account compliance with the principles of sustainable development.

The proposed methods for the formation of risk management subsystems are partially illustrated by the example of a large company that is part of the Rosatom State Corporation.

Keywords: sustainable development concept; company risk management; sustainable development goals.

For citation: Trifonov Yu.V., Brykalov S.M., Trifonov V.Yu. Risk management within the framework of the concept of sustainable development // Issues of Risk Analysis. 2022;19(5):10-18, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-10-18>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Материалы и методы исследования

2. Обсуждение результатов

Заключение

Литература

Введение

В настоящее время все большее число компаний при осуществлении своей функциональной деятельности и реализации функций менеджмента ориентируются на соблюдение двух основных факторов. Первый фактор заключается в следовании основным постулатам, лежащим в основе концепции устойчивого развития.

Концепция устойчивого развития была сформирована в 1983 г., когда ООН созвала Всемирную комиссию по окружающей среде и развитию. С тех пор эта концепция претерпела существенные изменения, основные из которых связаны с постепенным ослаблением позиций либеральной идеологии. В настоящее время устойчивое развитие компаний, организаций и структур управления строится на соблюдении следующих трех основных принципов:

- ответственное отношение к окружающей среде (E — environment);
- высокая социальная ответственность (S — social);
- высокое качество корпоративного управления (G — governance) [1—3].

В соответствии с аббревиатурой ESG («экология», «социальная политика», «корпоративное управление») чаще всего под содержанием концепции устойчивого развития в настоящее время понимается именно ESG-концепция.

Второй фактор обусловлен необходимостью более полного и всеобъемлющего учета и управления внешними и внутренними факторами неопределенности и соответствующими рисковыми событиями. Неопределенность внешней среды и флуктуационные явления в политических и социальных сферах фактически «заставили» менеджмент формировать и внедрять подсистемы управления рисками и затем, с целью достижения обеспечения результативности, интегрировать эти подсистемы в соответствующие структуры менеджмента. Как отмечалось в исследованиях [4, 5], подобный процесс интеграции сопряжен с целым рядом трудностей. Однако в настоящее время общепризнано, что процесс создания и интеграции подсистем управления рисками в организационно-управленческие структуры является объективно необходимым и в среднесрочной и долгосрочной перспективе может принести существенные эффекты.

Важным шагом совершенствования подсистем управления рисками является их трансформация в рамках концепции устойчивого развития. Подобная трансформация требует решения целого комплекса задач, концепция устойчивого развития в данном случае является в своем роде драйвером при моделировании инфраструктуры и процессов по управлению рисками.

Целью настоящей статьи является рассмотрение вопросов, связанных с трансформацией подсистем управления рисками в рамках концепции устойчивого развития, базирующихся на соблюдении принципов проведения процедур целеполагания и концепции устойчивого развития с учетом социальных, экологических и других рисков, построением конкретных структур риск-менеджмента в компаниях.

1. Материалы и методы исследования

Современные системы менеджмента, как правило, имеют в качестве одной из составляющих сформированные и функционирующие подсистемы управления рисками и возможностями. Обычно эти подсистемы вписаны в соответствующие организационно-управленческие структуры. При реализации текущей функциональной деятельности отдельные функции менеджмента подсистем управления рисками позволяют минимизировать ущерб от возникновения всевозможных рисковых ситуаций. Особенно важны учет и минимизация рисков при разработке и реализации стратегии различного рода и, в частности, при разработке стратегических планов и мероприятий. Таким образом, можно констатировать, что функционал, связанный с управлением рисками, прочно вошел в практику работы компаний, корпораций, предприятий, фирм и организаций.

Анализ международной и отечественной практик учета и регулирования рисков компаний, предприятий и организаций показывает постепенную тенденцию перехода от нормативного регулирования к риск-ориентированному подходу. В свою очередь риск-ориентированный подход предполагает комплексное моделирование формирования всевозможных рисков с учетом процессных и технологических особенностей конкретных производственных объектов, компаний и предприятий. С использованием модельных решений по подсистеме управления рисками, включенной в систему общего

управления, в дальнейшем учитываются критерии долгосрочной прибыльности и экономической устойчивости компаний, предприятий и организаций [5].

Международная Организация по Стандартизации (ISO) уже в 2015 г. в стандарте ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования» ввела в обращение понятие «риск-ориентированное мышление», то есть мышление, основанное на оценке рисков при выстраивании систем менеджмента и процессов планирования. Принцип риск-ориентированного мышления в дальнейшем был тиражирован и в другие международные стандарты.

Согласно вышеназванным стандартам ISO риск-ориентированное мышление позволяет промышленному предприятию выявить факторы, которые могут вызывать отклонения процессов и системы менеджмента от запланированных результатов, задействовать защитные механизмы для снижения негативного влияния и обеспечить максимальную реализацию возможностей при их появлении.

Процесс управления рисками становится наиболее эффективным, когда механизмы риск-менеджмента встроены в основные бизнес-процессы. Грамотно функционирующая система управления рисками позволяет предприятиям расширять свои возможности по управлению рисками и достигать стратегических и операционных целей наилучшим образом.

Сертификация по ISO, согласно исследованию [6], дает организации ряд неоспоримых преимуществ, таких как повышение качества и конкурентоспособности продукции, расширение рыночных возможностей, повышение культуры менеджмента и уровня управляемости и др.

С учетом вышесказанного можно констатировать, что современные структуры менеджмента корпораций, компаний и организаций, как правило, сформировали и используют отдельные подсистемы управления рисками. Основными целями создания подобных подсистем являются идентификация рисков, их учет, мониторинг и оценка, а также минимизация затрат, направленных на предотвращение и возникновение различного рода рисков событий. И хотя формирование методологий построения подсистем управления рисками шло с некоторым запозданием по отношению к формированию

современных систем менеджмента, тем не менее со временем подсистемы управления рисками заняли достойное место в соответствующих организационно-управленческих структурах.

Как отмечено нами в публикации [4], системы управления рисками в настоящее время органично интегрированы в менеджмент компаний, в частности, подсистемы стратегического, среднесрочного и текущего планирования.

Однако тренд на соблюдение принципов концепции устойчивого развития в компаниях требует существенного изменения подсистем управления рисками. ESG-риски должны быть органично вписаны в формируемые системы устойчивого развития компаний. Для этого необходимо трансформировать в первую очередь подсистемы управления рисками с опорой на соблюдение ESG-принципов.

Вторым шагом является тщательная регламентация процессов создания и функционирования перестроенной подсистемы управления рисками в рамках систем устойчивого развития компании. И, наконец, подсистемы управления рисками как часть систем устойчивого развития должны стать неотъемлемой составляющей существующей в компании системы менеджмента.

Перечисленные шаги по трансформации подсистем управления рисками с учетом ESG-концепции необходимо отразить в стратегических, среднесрочных и текущих планах компании.

Соблюдение принципов устойчивого развития требует существенного пересмотра взглядов в парадигме современного менеджмента, в частности на применяемый понятийный аппарат. С точки зрения использования понятийного аппарата в рамках концепции устойчивого развития применительно к предприятиям мы предлагаем ввести понятие ESG-системы.

При описании характеристик ESG-системы для компании можно исходить из того, каким образом и в какой степени компания за счет раскрытия информации приводит данные о своей работе в области ESG. Поэтому, характеризуя ESG-системы, можно вводить и использовать такое понятие, как шкала (степень) зрелости ESG-системы. Данная дискретная шкала оценки может иметь следующий вид:

$[0, 1, \dots, k]$, где значение «0» соответствует состоянию, когда на предприятии не ведется никаких

работ по решению ESG-проблем и отсутствуют документы и материалы по этой тематике, а значение “ k ” соответствует практически идеальному состоянию дел по развитию ESG-систем (внедрены и применяются стандарты, документация и отчетность в области устойчивого развития). При этом промежуточные дискретные значения соответствуют той или иной степени зрелости ESG-системы.

На наш взгляд, число состояний ESG-систем в соответствии со шкалой оценки состояний (число $(k + 1)$) не должно быть слишком велико. Самый простой вариант подразумевает, что $k = 2$ (три состояния). Более предпочтительным является вариант, когда $k = 4$ (пять состояний).

Почти всегда при оценке зрелости ESG-системы используется экспертный подход, при котором степень зрелости ESG-систем в компании определяется группой высококвалифицированных экспертов. На данном этапе немаловажным является формирование чек-листов оценки ESG-системы с набором объективных оценочных критериев применительно к трем ESG-компонентам.

Определив конкретную позицию ESG-системы компании в соответствии с дискретной шкалой оценки состояния, в дальнейшем можно использовать эту объективную оценку при проведении тех или иных мероприятий, касающихся формирования и дальнейшего функционирования ESG-системы в компании.

Говоря о ESG-системах, можно подразумевать тот целостный комплекс и срез стратегий и функциональной деятельности, которые непо-

средственно связаны с формированием и реализацией концепции устойчивого развития.

В рамках введенного понятия ESG-системы подсистему управления рисками можно трактовать как неотъемлемую составляющую ESG-системы в целом (подсистему ESG-рисков).

С учетом введенных понятий процесс становления подсистемы управления рисками в рамках концепции устойчивого развития в компании схематично представлен на рис. 1.

Рассмотрим отдельные концептуальные моменты реализации шагов по трансформации подсистем управления рисками в рамках концепции устойчивого развития.

Прежде всего, риски компаний необходимо проанализировать и привязать к целям развития. На самом верхнем уровне находятся 17 целей устойчивого развития, установленных Повесткой для ООН на период до 2030 г. Однако эти 17 целей являются слишком общими для конкретных компаний.

Кроме того, некоторые из целей списка ООН с учетом реалий сегодняшнего дня являются для многих предприятий неактуальными (ликвидация нищеты, голода, гендерное равенство и т. д.), поэтому менеджменту необходимо провести работу в области целеполагания. Результатом этой работы должен стать четкий набор целей развития компании с учетом формируемой или сложившейся ESG-системы.

Особенности и специфика функциональной деятельности компании накладывают определенные ограничения на выбор наиболее важных

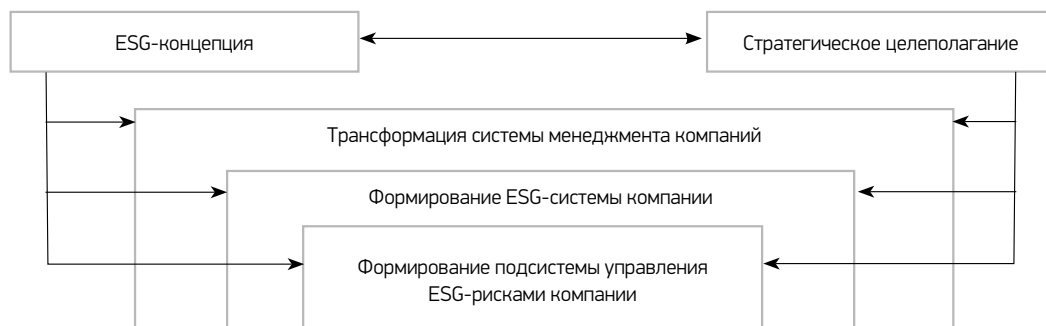


Рис. 1. Формирование подсистемы управления рисками в рамках концепции устойчивого развития

Figure 1. Development of the risk management subsystem within the framework of the sustainable development concept

Источник: составлено авторами.

и существенных целей устойчивого развития при формировании ESG-систем. Применительно к конкретной компании необходимо также установить приоритеты целей и их ранжирование, а затем их детализацию с учетом отраслевых, ведомственных, региональных и других особенностей и ограничений.

Иными словами, менеджмент компаний на основании установленных стратегических целей и целей функциональной деятельности должен сформировать предметные ESG-цели применительно к каждой компоненте устойчивого развития. На следующем этапе на основании установленных ESG-целей и показателей возможна идентификация ESG-рисков.

В определенных ситуациях слишком укрупненные цели необходимо разбить на более мелкие подцели. На рис. 2 показано каким образом можно отобразить процесс целеполагания с привязкой к подсистеме управления рисками.

Как следует из рис. 2, все цели подразделяются на три группы, относящиеся к ESG-концепции. Далее к каждой из идентифицированных целей необходимо выделить и описать соответствующие риски. Например, к цели Π_1^E относятся соответствующие риски $R_1^{E1} \dots R_{n_1}^{En}$, к цели Π_2^E — риски $R_1^{E2} \dots R_{n_2}^{En}$ и т. д.

Как правило, в номинациях уже сформированы соответствующие подсистемы управления рисками. Риски в этих подсистемах обычно классифицированы по достаточно крупным группам (классам) рисков. В этом случае выделенные, идентифицированные и описанные как отдельные риски, так и группы рисков необходимо соотнести с соответ-

ствующими целями. Таким образом, в дальнейшем появляется возможность отдельно выделить и идентифицировать ESG-риски в рамках ESG-системы в компании.

На наш взгляд, идентификация, описание и отдельное выделение ESG-рисков в рамках общей подсистемы управления рисками компании позволяют уделить этим рискам повышенное внимание как при осуществлении функциональной деятельности, так и при разработке стратегий развития.

2. Обсуждение результатов

Управление рисками в рамках концепции устойчивого развития и становления ESG-системы в компании представляет собой сложный многоаспектный и многоэтапный процесс. Отдельные шаги по реализации этого процесса могут быть разнесены по различным временным интервалам. Кроме того, на реализацию процесса формирования подсистемы управления рисками могут накладываться отраслевые, ведомственные, региональные и другие особенности.

Рассмотрим отдельные шаги по формированию подсистемы управления рисками в рамках концепции устойчивого развития на примере АО «ОКБМ Африкантов», входящего в состав Госкорпорации «Росатом» [7—9].

Прежде всего, для АО «ОКБМ Африкантов» из 17 целей устойчивого развития ООН были проанализированы и выделены 4 приоритетные цели и 13 целей, встроенных в текущую деятельность. К приоритетным целям отнесены «индустриализация, инновации и инфраструктура», «достойная

Стратегические цели / цели функциональной деятельности					
ESG-цели					
E — environment		S — social		G — governance	
$\Pi_1^E, \dots, \Pi_n^E$		$\Pi_1^S, \dots, \Pi_m^S$		$\Pi_1^G, \dots, \Pi_k^G$	
/...\ ... $R_1^{E1} \dots R_{n_1}^{En}$	/...\	/...\	/...\	/...\	/...\
Риски $\Pi_1, \dots$, риски Π_n		Риски $\Pi_1, \dots$, риск Π_m		Риски $\Pi_1, \dots$, риски Π_k	

Рис. 2. Процесс целеполагания в рамках подсистем управления рисками

Figure 2. Target setting process within risk management subsystems

Источник: составлено авторами.

работа и экономический рост», «недорогостоящая и чистая энергия» и «борьба с изменением климата». Была разработана оригинальная система индикаторов показателей, привязанных к целям устойчивого развития (как приоритетным целям, так и целям, встроенным в текущую деятельность).

С учетом целей устойчивого развития была организована системная работа по формированию реестра ESG-рисков по всем бизнес-направлениям и функциональным системам [5]. В настоящее время в АО «ОКБМ Африкантов» в управлении находится более 200 рисков-угроз, реализуется более 30 рисков-возможностей. Пример идентифицированных ESG-рисков в привязке к ESG-целям приведен в таблице.

Идентификация рисков позволит проводить пофакторный анализ каждого рискованного события, присущего деятельности организации, по результатам которого разрабатываются и реализуются

предупредительные мероприятия, позволяющие снизить уровень вероятности и/или уровень последствий рисков, а также выявить и реализовать возможности.

Заключение

Формирование и становление подсистем управления рисками в рамках концепции устойчивого развития компании, предприятий, фирм и организаций в настоящее время становится для них насущной необходимостью. Однако процесс внедрения подобных подсистем сопряжен с решением целого комплекса проблем.

К таким проблемам относятся создание целостных подсистем управления рисками, учитывающих ESG-принципы, и гармоничное встраивание такого рода подсистем в существующие и развивающиеся системы менеджмента, процессы целеполагания и формирования комплексных

Таблица. Пример идентификации ESG-рисков в привязке к ESG-целям

Table. Example of ESG risk identification linked to ESG objectives

ESG-компонента	ESG-цели	ESG-риски (группы рисков)
Экология	Отсутствие аварийных ситуаций, влияющих на окружающую среду	1. Возникновение стихийного бедствия в районе расположения предприятия (природно-климатический риск) 2. Возникновение пожара на объектах и территории организации
	Обеспечить повышение доли утилизируемых отходов на 10%	Несвоевременная реализация плана мероприятий по утилизации отходов
Социальная политика	Обеспечить отсутствие производственного травматизма на объектах предприятия, включая подрядные организации	1. Невыполнение показателя LTIFR (коэффициент частоты травм с временной потерей трудоспособности) 2. Необеспечение работников в установленный срок сертифицированными СИЗ
	Обеспечить уровень вакцинации/ревакцинации от COVID-19 не менее 80% сотрудников	Несвоевременная реализация программы вакцинации/ревакцинации
	Обеспечить безусловное соблюдение трудового законодательства и коллективного договора со стороны работодателя	Наличие исков от работников, связанных с нарушением трудового законодательства
Корпоративное управление	Обеспечение финансовых и экономических показателей предприятия	Отклонение фактических значений от бизнес-плана
	Обеспечение требований в области качества	Некачественное планирование и проведение аудитов достоверности данных в соответствии с корпоративными требованиями

Источник: составлено авторами.

организационных структур с учетом планомерного развития ESG-концепции и коренная трансформация современных систем менеджмента с учетом риск-ориентированного мышления.

Решение подобного рода проблем зачастую связано с реорганизацией и модификацией существующих управленческих парадигм и часто требует значительных затрат различного рода.

Несмотря на это, можно с уверенностью констатировать, что в стратегическом плане будущее принадлежит тем компаниям, для которых ESG-концепция становится реальной и надежной базой их функциональной деятельности и стратегии развития, и, соответственно, ESG-риски являются необходимым компонентом формируемых ESG-систем.

Литература [References]

1. Кондратенко М. ESG-принципы: что это такое и зачем компаниям их соблюдать // РБК. [Электронный ресурс]. <https://trends.rbc.ru/trends/green/614b224f9a7947699655a435> (Дата обращения: 18.04.2022). [Kondratenko M. ESG principles: what is it and why companies should comply with them // RBK [Electronic resource] <https://trends.rbc.ru/trends/green/614b224f9a7947699655a435>, (In Russ.) (Accessed: 18.04.2022)]
2. ESG-(P) Эволюция. Конгресс ответственного бизнеса. [Электронный ресурс]. <https://esgcongress.com/> (Дата обращения: 18.04.2022). [ESG-(P) Evolution. Congress of Responsible Business. [Electronic resource] <https://esgcongress.com/>, (In Russ.) (Accessed: 18.04.2022)]
3. Официальный сайт Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс]. <https://www.un.org/ru/> (Дата обращения: 18.04.2022). [Official website of the United Nations. [Electronic resource] <https://www.un.org/ru/> (Accessed: 18.04.2022)]
4. Трифонов Ю.В., Брыкалов С.М., Трифонов В.Ю. Интеграция систем планирования с системами управления рисками на крупных предприятиях // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. Т. 10. № 2. С. 122—132, DOI: 10.17747/2618-947X-2019-2-122-132 [Trifonov Yu.V., Brykalov S.M., Trifonov V.Yu. Integration of planning systems with risk management systems on large enterprises // Strategic Decisions and Risk Management. 2019;10(2):122-132, (In Russ.), DOI: 10.17747/2618-947X-2019-2-122-132]
5. Брыкалов С.М., Трифонов Ю.В., Трифонов В.Ю. Построение систем управления рисками и возможностями на промышленных комплексах и предприятиях: Монография. М.: Первое экономическое издательство. 2022. 140 с. [Brykalov S.M., Trifonov Yu.V., Trifonov V.Yu. Construction of risk and opportunity management systems at industrial complexes and enterprises: Monograph. M.: First economic publishing house. 2022. 140 p., (In Russ.)]
6. Брыкалов С.М., Балыбердин А.С., Трифонов В.Ю. Рекомендации по построению системы управления рисками в промышленных комплексах и предприятиях с учетом требований международных и российских стандартов // Экономика и менеджмент систем управления. 2018. № 3(29). С. 19—27. [Brykalov S.M., Balyberdin A.S., Trifonov V.Yu. Recommendations for the construction of the risk management system in industrial complexes and enterprises with the requirement of the requirements of international and russian standards // Economics and Management of Management Systems. 2018;(3(29)):19-27, (In Russ.)]
7. Нетронин И.В., Брыкалов С.М., Кузнецова Н.А. Реализация концепции устойчивого развития на предприятиях атомной отрасли (на примере АО «ОКБМ Африкантов») // Управление устойчивым развитием. 2021. № 5(36). С. 37—46. [Netronin I.V., Brykalov S.M., Kuznetsova N.A. Integration of sustainable development at enterprise level (based on JSC “OKBM Afrikantov” example) // Managing Sustainable Development. 2021;(5(36)):37-46, (In Russ.)]
8. Отчет Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» о прогрессе в области устойчивого развития за 2020 год [Электронный ресурс]. https://report.rosatom.ru/go/2020/rosatom_esg_2020.pdf (Дата обращения: 18.04.2022). [Report of the State Atomic Energy Corporation Rosatom on progress in the field of sustainable development for 2020. [Electronic resource] https://report.rosatom.ru/go/2020/rosatom_esg_2020.pdf, (In Russ.), (Accessed: 18.04.2022)]
9. Публичный отчет «Итоги деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2020 год» [Электронный ресурс]. https://report.rosatom.ru/go/2020/rosatom_2020.pdf (Дата обращения: 18.04.2022). [Public report “Results of the activities of the State Atomic Energy Corporation Rosatom for 2020” [Electronic resource] https://report.rosatom.ru/go/2020/rosatom_2020.pdf, (In Russ.), (Accessed: 18.04.2022)]

Сведения об авторах

Трифонов Юрий Васильевич: доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий и инструментальных методов в экономике Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского

Количество публикаций: 248, в т. ч. 7 монографий

Область научных интересов: стратегический менеджмент, риск-менеджмент

ORCID: 0000-0002-4745-0004

Контактная информация:

Адрес: 603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23

itime@iee.unn.ru

Брыкалов Сергей Михайлович: доктор экономических наук, начальник Департамента стратегического развития и развития производственной системы АО «ОКБМ Африкантов»

Количество публикаций: более 50

Область научных интересов: стратегическое управление, операционная эффективность, управление рисками

Researcher ID: B-2279-2015

ORCID: 0000-0001-5989-8802

Контактная информация:

Адрес: 603074, г. Нижний Новгород, Бурнаковский пр-д, д. 15

sm-brykalov@okbm.nnov.ru

Трифонов Василий Юрьевич: кандидат экономических наук, ведущий инженер отдела стратегического развития АО «ОКБМ Африкантов»

Количество публикаций: 17

Область научных интересов: стратегическое и операционное планирование, управление рисками

ORCID: 0000-0003-0781-6152

Контактная информация:

Адрес: 603074, г. Нижний Новгород, Бурнаковский пр-д, д. 15

vturifonov@okbm.nnov.ru

Статья поступила в редакцию: 02.06.2022

Одобрена после рецензирования: 18.07.2022

Принята к публикации: 26.07.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 02.06.2022

Approved after reviewing: 18.07.2022

Accepted for publication: 26.07.2022

Date of publication: 31.10.2022



Российское
научное общество
анализа риска

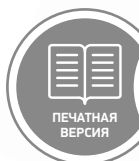


Финансовый
издательский дом
«Деловой экспресс»



ФГБУ ВНИИ ГОЧС
МЧС России

Журнал
выпускается
1 раз в 2 месяца
в двух форматах



ПЕЧАТНАЯ
ВЕРСИЯ



ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ



Подписаться на журнал

Концепция научного журнала основывается на представлении всего спектра исследований риска

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

Стать автором журнала

Прием статей,
оформленных
в соответствии
с инструкцией
для авторов

Все статьи
проходят
рецензирование
у одного или двух
экспертов

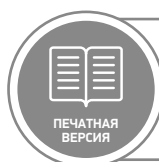
Проверка
присланных
материалов
на плагиат

Возможна доработка
или переработка
статьи
по результатам
рецензирования

Решение
о публикации
статьи

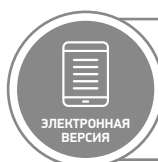
Срок рассмотрения статьи на предмет публикации в журнале

45 дней



ПЕЧАТНАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
4890 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
8880 ₽



ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
3990 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
7200 ₽

УДК 339.186

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-20-27>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

Влияние стратегии устойчивого развития на эффективность закупочных процедур на этапе внедрения кодекса поведения

Зайцева М.В.,РЭУ им. Г.В. Плеханова,
117997, Россия, г. Москва,
Стремянный пер., д. 36

Аннотация

Вопросы устойчивого развития в контексте закупок часто остаются нераскрытыми, поскольку ключевое внимание уделяется социальным и экологическим воздействиям, связанным с операционными процессами предприятий. Вместе с тем риски и возможности, скрытые в цепочках поставок, значительно влияют на достижение целей устойчивого развития предприятия. В статье приведены сведения о базовом этапе внедрения стратегии устойчивого развития применительно к закупкам, который характеризуется обновлением политики закупок предприятия и использованием документа, регламентирующего ожидания предприятия в части особенностей построения внутренних и внешних процессов и процедур поставщиков, который принято называть кодексом поведения или кодексом ведения бизнеса. В статье приводится модель работы с данным документом и исследуется его влияние на эффективность проведения закупочных процедур в зависимости от динамики внедрения и ожиданий степени соответствия требованиям его положений для различных категорий поставщиков. Установлено, что последовательная и поэтапная работа согласно приведенной модели по внедрению кодекса поведения не приводит к снижению эффективности закупок.

Ключевые слова: устойчивое развитие; стабильное развитие; закупки; управление закупками; контрактное управление; управление бизнес-процессами; повышение эффективности закупок; экология в закупках; социальная значимость в закупках.

Для цитирования: Зайцева М.В. Влияние стратегии устойчивого развития на эффективность закупочных процедур на этапе внедрения кодекса поведения // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 20—27, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-20-27>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The Impact of a Sustainable Development Strategy on the Effectiveness and the Efficiency of Procurement Procedures at the Stage of Implementing a Business Code Conduct

Maria V. Zaitseva,

Plekhanov Russian University
of Economics,
Stremyanny lane, 36, Moscow,
117997, Russia

Abstract

Issues of sustainable development in the context of procurement often remain undisclosed since key attention is paid to the social and environmental impacts associated with the operational processes of enterprises. At the same time, the risks and opportunities hidden in supply chains have a significant impact on achieving the sustainable development goals of the enterprise. The article provides information on the basic stage of the implementation of the sustainable development strategy in relation to procurement, which is characterized by the updating of the procurement policy of the enterprise and the use of a document regulating the expectations of the enterprise in terms of the specifics of building internal and external processes and procedures of suppliers, which is commonly called the code of conduct or the code of business conduct. The article presents a model of working with this document and examines its impact on the effectiveness of procurement procedures, depending on the dynamics of implementation and expectations of the degree of compliance with the requirements of its provisions for various categories of suppliers. It is established that consistent and step-by-step work according to the above model on the implementation of the code of conduct does not lead to a decrease in procurement efficiency.

Keywords: sustainable development; sustainability; procurement; procurement management; contract management; business process management; procurement efficiency improvement; ecology in procurement; social significance in procurement.

For citation: Zaitseva M.V. The impact of a sustainable development strategy on the effectiveness and the efficiency of procurement procedures at the stage of implementing a business code conduct // Issues of Risk Analysis. 2022;19(5):20-27, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-20-27>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
Основная часть
Заключение
Литература

Введение

Устойчивое развитие для функции закупок определяют как набор процессов и процедур, нацеленных на удовлетворение стратегических, операционных и тактических потребностей предприятия в продуктах (товарах, услугах), выстроенных так, чтобы обеспечить оптимальное соотношение качества и стоимости данных продуктов на всем жизненном цикле контракта посредством создания и обретения выгод не только для предприятия, но и для общества, сводя к минимуму ущерб, наносимый операционной деятельностью предприятия и деятельностью цепочек поставок, окружающей среде [1, с. 42; 6, с. 4; 14, с. 110]. Как видно из определения, реализация стратегии устойчивого развития функции закупок заключается в необходимости комбинирования таких понятий, как:

1) стоимость контракта, часто определяемая обеспечением требуемого уровня экономии и эффективным управлением бюджетом;

2) гарантия заданного уровня качества продукта;

3) достижение социальной значимости или отсутствие негативного эффекта на окружающую среду [15, с. 106].

Комбинирование данных понятий путем управления ожиданиями о краткосрочных и долгосрочных целях предприятия, их коммуникация и верификация, по заявлениям многих экспертов [3, с. 14; 7, с. 214; 9, с. 102], является одной из важнейших проблем в области устойчивого развития. В частности, первый вице-премьер РФ Андрей Белоусов в интервью, посвященных декарбонизации РФ, многократно указывал на данную проблему и возможные пути ее решения в масштабах страны. Согласно модели адаптации функции закупок к повестке устойчивого развития [5, с. 59], которая получила широкое применение как в международных публичных закупках, так и в бизнес-среде, в масштабах предприятия реализация целей устойчивого развития применительно к функции закупок может быть разделена на несколько направлений:

- внедрение обновленной политики закупок и кодекса ведения бизнеса, которые, к примеру, фокусируют усилия по поиску и подбору поставщиков предпочтительно локальных или национальных вместо международных;

- формализация потребности или операционные цели и деятельность предприятия, которые определяют объем, частоту, локацию, характеристики потребляемых предприятием продуктов и услуг (например, компания — производитель печатного и копировального офисного оборудования приняла решение о поддержании инициатив покупателей в области устойчивого развития и переходе к предоставлению оборудования в лизинг и аренду вместо продажи, что сокращает капитальные затраты покупателей);

- отбор в ходе проведения закупочных процедур, где демонстрируется приверженность покупателя продуктам, отвечающим высоким требованиям устойчивого развития, посредством оценки предложений по параметрам, комбинирующим стоимость, качество и экологичность или социальную направленность.

Однако обширная практика, накопленная профессиональным международным закупочным сообществом за более чем два десятилетия (с момента формализации понятия устойчивого развития в 1987 г. [12, с. 43] по настоящее время), показывает, что каждое из данных направлений характеризуется признаками ограничения конкуренции и снижения эффективности проведения закупочных процедур, обусловленными необходимостью инвестиций, перестроения операционных процессов, привлечением новых компетенций для поставщиков. Рассмотрим базовое направление из приведенной выше иерархии, которое характеризуется комплексной реализацией кодекса ведения бизнеса (кодекса поведения для поставщиков) и обновленной политики закупок, с точки зрения управления негативным воздействием на эффективность проведения закупочных процедур в рамках отдельной категории продуктов при проведении закупочной процедуры.

Основная часть

Как отражение стратегии предприятия в целом и устойчивого развития в частности первым шагом функции закупок является формирование или адаптация политики закупок и кодекса ведения бизнеса. Формы отчетности CDP и SASB [2, с. 42; 10, с. 5] в области устойчивого развития содержат соответствующие области раскрытия информации о корпоративной политике и деятельности, направленной на изменение формы ведения бизнеса

поставщиками, предполагающие указание данных о вовлеченности поставщиков и изменении закупочных процедур.

Кодекс ведения бизнеса содержит основные ожидания или требования покупателя к процессам предприятия поставщика. Примеры разделов, содержащихся в кодексе ведения бизнеса, могут быть следующие [16, с. 3].

Раздел «**Окружающая среда**».

- Поставщики должны соблюдать **все применяемые законы** и иные нормативные акты в области защиты окружающей среды.

- Поставщики должны **постоянно совершенствовать свою деятельность** по охране окружающей среды, например, посредством реализации программы или комплексного плана по оздоровлению окружающей среды.

- Поставщики должны работать в сфере **поддержания, защиты и восстановления окружающей среды** посредством энергосбережения, переработки и надлежащей утилизации отходов, рационального водопользования.

Раздел «**Реализация кодекса**».

- Поставщики должны принимать все надлежащие меры, чтобы принципы настоящего кодекса были доведены **до сведения всех сотрудников и по всем цепочкам поставок**.

- Поставщики должны также принимать все надлежащие меры, чтобы принципы настоящего кодекса были **приняты и соблюдались** их сотрудниками, поставщиками.

- Компания оставляет за собой право **осуществлять необходимый контроль**, чтобы обеспечить соблюдение данного кодекса по всей цепочке поставок. Контроль может заключаться в самооценке, аудите сотрудниками компании, а также в аудите, проводимом третьими лицами.

Многие международные и российские предприятия внедряют данные документы по всей цепочке поставок, тем самым коммуницируя ожидания или предъявляя требования к поставщикам по соблюдению норм и стандартов в области охраны окружающей среды, социальной ответственности, промышленной безопасности, охраны труда, этики. Например, в компании, предоставляющей услуги связи, действует кодекс делового поведения поставщика (кодекс ведения бизнеса), содержащий минималь-

ные стандарты, соблюдение которых ожидается от поставщиков. Помимо добросовестности и честности кодекс отмечает значимость соблюдения поставщиками законов об охране окружающей среды и прав человека [13, с. 18]. В зависимости от уровня зрелости инициатив устойчивого развития предприятия, ее функции закупок и цепочки поставок, рынков сбыта и закупок можно выделить несколько уровней соответствия кодексу ведения бизнеса, применение которого оказывает непосредственное влияние на уровень конкуренции как в рамках категорий закупаемых продуктов, так и для отдельной закупочной процедуры, а также на ее эффективность.

1. Ознакомление.

2. Ознакомление и неформальное принятие.

3. Ознакомление, принятие и подписание как неотъемлемой части договора между продавцом и покупателем.

4. Ознакомление, принятие, подписание как неотъемлемой части договора, единичный мониторинг исполнения обязательств в рамках кодекса путем самооценки поставщика, например, на этапе заключения договора.

5. Ознакомление, принятие, подписание как неотъемлемой части договора, текущий регулярный мониторинг исполнения обязательств в рамках кодекса силами покупателя или независимой третьей стороной с использованием специализированных цифровых решений (например, ECOVADIS) и компетентных независимых специалистов, прошедших профессиональную аттестацию (например, IEMA, Institute of Environmental Management & Assessment (Институт экологического менеджмента и оценки)).

Приведенная модель нашла отражение на практике и была исследована на примерах предприятий различных отраслей. Так, политика закупок и кодекс ведения бизнеса предприятия производственного сектора содержат три степени полноты соответствия пяти требованиям в части охраны окружающей среды и социальной ответственности в зависимости от категории продукта и поставщика (таблица) к моменту завершения активной фазы внедрения инициатив устойчивого развития.

Применение требований зависит от уровня риска категории продукта и объема контракта,

Таблица. Модель внедрения стратегии устойчивого развития функции закупок производственного предприятия

Table. Model for the implementation of the sustainable development strategy of the procurement function of the production enterprise

Требования	Степень соответствия, %		
	менее 70	70—94	95—100
1. Коммуницировать принципы устойчивого развития в части охраны окружающей среды внутри организации-поставщика	<i>M</i>	<i>P</i>	<i>C, O</i>
2. Внедрить принципы устойчивого развития в части охраны окружающей среды в политику закупок поставщика	<i>M, P</i>	<i>O, P</i>	<i>C, O</i>
3. Поставщику проводить регулярный мониторинг рисков, связанных с охраной окружающей среды, и сообщать о рисках критического уровня покупателю	<i>M, P</i>	<i>O, P</i>	<i>C</i>
4. Проводить регулярную оценку потенциала в части уменьшения негативного влияния операционной деятельности поставщика и его цепочки поставок и сообщать покупателю	<i>O, M, P</i>	<i>P</i>	<i>C</i>
5. Раскрывать широкой общественности информацию о целях и инициативах в рамках устойчивого развития в целом и охраны окружающей среды в частности	<i>C, O</i>	<i>C</i>	<i>C</i>

Примечание. Обозначения поставщиков:

C — стратегически важные категории значительного объема и высоких рисков (стратегические и значимые); *P* — категории с высоким риском и небольшим объемом (операционные или стратегические и значимые); *M* — категории с низким уровнем риска и небольшим объемом поставок (тактические и незначимые); *O* — категории с низким уровнем риска и большим объемом поставок (операционные и значимые).

заключенного между покупателем и поставщиком [8, с. 4]. К моменту завершения активной фазы внедрения инициатив устойчивого развития 23% поставщиков предприятия, относимых к стратегически важным, в полной мере соответствуют всем пяти обозначенным требованиям, проходя регулярный мониторинг. Однако требование полного соответствия было введено не одновременно для стратегически важных поставщиков, напротив: после внедрения предприятием обновленной политики закупок и кодекса ведения бизнеса проводилось постепенное ознакомление, далее самооценка поставщика на соответствие требованиям, но без наложения обязательств, выявление потенциальных улучшений с целью приближения к требованиям и разработка дорожной карты, и только после соответствующих действий в рамках дорожной карты проводились оценка с привлечением независимой стороны и формализация требований путем включения в договор между покупателем и поставщиком. С точки зрения временной перспективы, учитывая, что цепочка поставок покупателя включала более 7000 поставщиков, между принятием пред-

приятием принципов устойчивого развития путем обновления политики закупок совместно с кодексом ведения бизнеса и полным вовлечением всех стратегически важных поставщиков прошло чуть более трех лет. При этом вышло из сотрудничества такое количество поставщиков, которое составляет менее 0,5% потребления стратегически важной продукции, что не отразилось негативно на эффективности проведения закупочных процедур.

Другой пример предприятия сектора энергетики также демонстрирует слаженную работу по всей цепочке поставок, результатом которой явилось не только сохранение уровня конкуренции несмотря на внедрение принципов устойчивого развития, но и повышение операционной эффективности. Вовлечение ключевых внешних заинтересованных сторон на ранних этапах дает возможность минимизировать обозначенные выше риски и использовать дополнительные, часто экспертные, компетенции поставщиков. Предприятие стремится к 2050 г. достичь нулевого уровня выбросов. Все ключевые поставщики были проинформированы об амбициях покупателя задолго до внедрения принципов

устойчивого развития в стратегию компании. Была определена отправная точка отсчета и проведена оценка потенциала достижения целей устойчивого развития посредством управления ключевыми контрактами. Были выбраны контракты и поставщики с наибольшим потенциалом в рамках ключевых корпоративных целей устойчивого развития. Так, в фокусе оказалась работа по снижению выбросов совместно с одним из ключевых поставщиков в области экстракции, который разделяет стремление компании и проводит работу по изменению операционных процессов, в частности касающихся процессов факельного сжигания. Цель снижения выбросов формализована в контракте между сторонами и имеет ясное числовое и процентное выражение: интеллектуальная платформа, разработанная поставщиком для опробования пластов испытателем на кабеле, может предложить жизнеспособное альтернативное решение, которое позволит устранить необходимость факельного сжигания и обеспечить соблюдение критериев определения запасов [11, с. 31]. Прекращение факельного сжигания позволяет проводить испытания и очистку скважин без сжигания углеводородов, данная технология позволяет избежать выбросов десятков тысяч тонн CO₂ по сравнению с факельным сжиганием.

Поступательное движение при реализации принципов устойчивого развития функцией закупок является залогом успеха, а именно — достижения эффективной комбинации факторов стоимости, качества экологичности или социальной ценности; и напротив: давление, излишняя динамика в применении инициатив устойчивого развития, несогласованность могут спровоцировать неприя-

тие, выход из сотрудничества или формальное исполнение обязательств без потенциала улучшения, что негативно сказывается на уровне конкуренции и эффективности проведения закупочных процедур, как в примере, приведенном ниже.

Предприятие пищевой отрасли столкнулось с резким снижением уровня конкуренции в ходе проведения закупочной процедуры на приобретение партии сырья при отказе 7 из 9 стратегически важных поставщиков от участия в процедуре по причине того, что одним из требований было не только ознакомление и принятие кодекса ведения бизнеса, но и включение в договор согласия на проведение регулярных оценок независимой стороной с финансовым участием поставщика. В результате выхода из закупочной процедуры почти 80% поставщиков стоимость контракта могла вырасти более чем на 27%, однако процедура была признана не состоявшейся ввиду ограниченного числа участников. Данной ситуации можно было бы избежать, если бы поставщики были заблаговременно уведомлены о внедрении предприятием покупателя стратегии устойчивого развития, и была проведена предварительная самооценка. Таким образом, путем предварительной работы с поставщиками предприятие покупателя могло бы избежать негативных воздействий от внедрения принципов устойчивого развития на уровень конкуренции и, как следствие, обеспечить эффективность проведения закупочной процедуры, которая выражается в достижении стоимостного преимущества, гарантии заданного уровня качества и обеспечении социальной значимости или экологической нейтральности.

Опрос: с какими проблемами Вы сталкиваетесь при внедрении и реализации программ устойчивого развития в закупках и цепочке поставок

1. *Отсутствие внутреннего понимания* важности вопросов УР (по компании, внутри функции закупок)
2. *Недостаточное понимание* поставщиками целей УР
3. *Отсутствие достоверных данных* от поставщиков и по компании
4. *Высокая стоимость мониторинга* исполнения целей УР внутри компании и по цепочке поставок
5. *Прозрачность* цепочки поставок

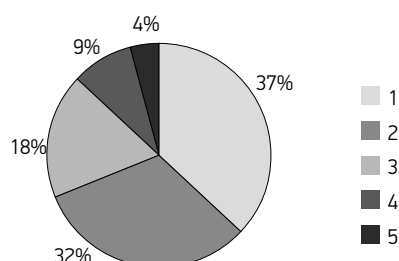


Рисунок. Исследование наиболее частых проблем, возникающих при внедрении стратегии устойчивого развития функции закупок

Figure. Studies of the most frequent problems arising from the implementation of the sustainable development strategy of the procurement function

Приведенный пример не является уникальным. Исследование, результаты которого приведены на рисунке, подтверждает, что среди проблем, связанных с внедрением стратегии устойчивого развития функции закупок, доминируют несогласованность и недостаточность компетенций в данной области внутри компании и за ее пределами, а именно среди поставщиков [4, с. 14].

Выводы

Исходя из вышеизложенного, очевидно, что самым болезненным с точки зрения влияния на эффективность проведения закупочных процедур, согласно модели, является переход поставщиков от ознакомления к принятию и от принятия к регулярному мониторингу. Таким образом, переходы между данными этапами должны сопровождаться оценкой уровня конкуренции путем выявления числа поставщиков, потенциально соответствующих требованиям предприятия на момент оценки и готовых к внесению корректировок во временной перспективе, согласованной с предприятием покупателя. При корректном, последовательно выстроенном процессе внедрения кодекса поведения, описанном в модели, возможное негативное влияние на эффективность закупок инициатив, связанных с устойчивым развитием, нивелируется или сводится к минимуму. Предлагаемая модель внедрения стратегии устойчивого развития функции закупок производственного предприятия является инструментом отражения данной стратегии в преломлении функции закупок как составляющая неотъемлемых этапов формализации и коммуникации потребности предприятия внутренней и внешней средам многократно повторяющегося закупочного цикла. Комплексный подход, основанный на использовании обсуждаемой модели, позволяет коммуницировать ожидания или предъявлять к поставщикам требования по соблюдению норм и стандартов в сфере экологической нейтральности, социальной ответственности и этики таким образом, что уровень конкуренции сохраняется, несмотря на внедрение принципов устойчивого развития и повышение операционной эффективности, на протяжении всего жизненного цикла контракта.

Литература [References]

1. Bid Evaluation, Guidance Note. OGL. Crown copyright. 2020.
2. CDP Climate Change Questionnaire. 2021. URL: <https://guidance.cdp.net/en/guidance?cid=18&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchild=1µsite=0&otype=Questionnaire&tags=TAG-646%2CTAG-605%2CTAG-600>
3. David B Grant, Alexander Trautrim, Chee Yew Wong. Sustainable logistics and supply chain management: principles and practices for sustainable operations and management. Kogan Page, 2nd edition. 2017. 300 p.
4. Extending ESG Best Practices Into the Supply Chain. Avetta. 2020.
5. Helen Walker and Wendy Phillips. Sustainable procurement: emerging issues // International Journal of Procurement Management 2009 2:1, 41-61 <https://doi.org/10.1504/IJPM.2009.021729>
6. ISO 20400:2017(E) Sustainable procurement Guidance. 2017.
7. Lysons Kenneth and Brian Farrington. 2020. Procurement and Supply Chain Management. 10. ed. Harlow Essex: Pearson. 746 p.
8. Peter Kraljic. Purchasing Must Become Supply Management. Harvard Business Review. 1983.
9. Robert M. Monczka, Robert B. Handfield, Larry C. Giunipero, James L. Patterson. Purchasing and Supply Chain Management. Cengage Learning. 2020. 800 p.
10. Sustainability Accounting Standard. Sustainable Industry Classification System* (SICS*) EM-EP Prepared by the Sustainability Accounting Standards Board. 2018.
11. Sustainability reporting guidance for the oil and gas industry. IPIECA. 2020. URL: https://www.api.org/-/media/Files/EHS/climate-change/ipieca_sustainability-guide-2020.pdf?la=en&hash=91EFCBF2305155BF34A7D42B9B1B62B428D82669
12. WCED. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford University Press. 1987. 400 p.
13. Добровольный национальный обзор хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Аналитический центр при Правительстве РФ. 2020. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26421VNR_2020_Russia_Report_Russian.pdf [Voluntary National Review of the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development. Analytical

- Center under the Government of the Russian Federation. 2020. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26421VNR_2020_Russia_Report_Russian.pdf (In Russ.)]
14. Зайцева М. Роль функции закупок в реализации стратегии устойчивого развития предприятия // Госзаказ: управление, размещение, обеспечение. 2021. № 66. С. 110—117. [Zaitseva M. The role of the procurement function in the implementation of the sustainable development strategy of the enterprise // State order: management, accommodation, security. 2021;(66):110-117, (In Russ.)]
15. Картер Р., Зайцева М. Новое в оценке поставщиков на этапе исторического реформирования государственной системы закупок Великобритании // Госзаказ: управление, размещение, обеспечение. 2021. № 63. С. 106—113. [Carter R., Zaitseva M. New in evaluating suppliers at the stage of historical reform of the UK state procurement system // State order: management, placement, security. 2021;(63):106-113, (In Russ.)]
16. Кодекс ведения бизнеса СОДЕКСО. URL: www.sodexo.com. [SODECSO Code of Business. URL: www.sodexo.com]

Сведения об авторе

Зайцева Мария Владимировна: преподаватель Базовой кафедры торговой политики РЭУ им. Г.В. Плеханова
Количество публикаций: 20
Область научных интересов: экономика, устойчивое развитие
ResearcherID: GWM-4640-2022
Scopus Author ID: 57425296300
ORCID: 0000-0002-8222-7879
Контактная информация:
Адрес: 117997, г. Москва, Стремянный пер., д. 36
zajc@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 26.07.2022

Одобрена после рецензирования: 16.08.2022

Принята к публикации: 05.09.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 26.07.2022

Approved after reviewing: 16.08.2022

Accepted for publication: 05.09.2022

Date of publication: 31.10.2022

УДК 004.005.584.1:502/504
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-28-39>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2022

Связывание наборов данных в задачах информационной поддержки управления лесопожарными рисками

Гилёк С.А.,

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 662972, Россия, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Северная, д. 1

Ничепорчук В.В. *,

Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения РАН, 660036, Россия, г. Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 44

Аннотация

Выполнен анализ источников данных лесопожарного мониторинга. Показана важность формирования единого межведомственного информационного пространства и использования средств интеллектуальной обработки данных. Предложен метод связывания наборов гетерогенных данных в процессе формирования управленческих решений. Приведен алгоритм применения разных данных для управления пожарной безопасностью сельских районов Сибири.

Ключевые слова: информационные ресурсы; комплексный оперативный мониторинг; управление лесопожарной обстановкой.

Для цитирования: Гилёк С.А., Ничепорчук В.В. Связывание наборов данных в задачах информационной поддержки управления лесопожарными рисками // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 28—39, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-28-39>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Union Datasets for Information Support in the Risk Management of Forest Fires

Sergey A. Gilek,

Siberian Fire and Rescue
Academy of the Ministry of
Emergency Situations of Russia,
Severnaya str., 1,
Zheleznogorsk, Krasnoyarskij
kraj, 662972, Russia

Valery V. Nicheporchuk*,

Institute of Computational
Modelling of the Siberian
Branch of the Russian Academy
of Sciences,
Akademgorodok, 50 bldg 44,
Krasnoyarsk, 660036, Russia

Abstract

In this paper the sources of forest fire monitoring data are analyzed. It is required to form a union interdepartmental information space and use intelligent data processing tools to support management. The proposed method for linking sets of heterogeneous data in the process of forming management decisions is discussed. An algorithm for applying different data to manage fire safety in rural areas of Siberia is given.

Keywords: information resources; comprehensive on-line monitoring; management of forest fires.

For citation: Gilek S.A., Nicheporchuk V.V. Union datasets for information support in the risk management of forest fires // *Issues of Risk Analysis*. 2022;19(5):28-39, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-28-39>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Проблемы получения и обработки данных мониторинга
2. Принципы формирования информационной поддержки управления
3. Организация информационного взаимодействия
4. Пример решения задачи управления

Заключение

Литература

Введение

Природные пожары — одно из самых масштабных стихийных бедствий регионов Сибири. Разнообразие негативных факторов, в числе которых изменения климата и хозяйственной деятельности в лесу, реформирование системы защиты и лесовосстановления способствуют возрастанию рисков для населения и инфраструктуры. Требуют решения проблемы взаимодействия ведомств и администраций территорий по сохранению экологических систем, обеспечению устойчивого развития экономики и социальной сферы лесопромышленных кластеров. Руководством страны поставлена цель — достичь к 2030 г. существенного снижения количества чрезвычайных ситуаций (ЧС), пожаров, других опасных событий и потерь от них¹. Анализ исследований показывает,

¹ Указ Президента РФ от 16 октября 2019 г. № 501 «О Стратегии в области развития гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на период до 2030 года».

что помимо поиска прорывных решений необходима системная реализация традиционных методов и технологий снижения рисков, совершенствование территориального и отраслевого управления, в том числе с использованием информационных технологий [1].

Цифровизация экономики, включающая обеспечение природно-техногенной безопасности, предполагает создание единого межведомственного информационного пространства, моделей бизнес-процессов и их реализацию в интеллектуальных системах [2]. Машинное принятие решений на основе данных комплексного оперативного мониторинга позволит достичь значимых результатов при ограниченных ресурсах [3]. В октябре 2019 г. Указом Президента РФ № 490 утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта (ИИ) на период до 2030 г.² В Стратегии обозначены требования к созданию алгоритмов решения разных задач на основе данных с частичной разметкой, прошедших предварительную подготовку. Преобразование слабоструктурированных данных, их интерпретация являются важнейшим этапом применения машинного обучения и оперативной поддержки принятия решений, особенно в условиях неопределенности, неполноты и нечеткости информации.

Одной из практических реализаций Стратегии является создание региональных озер данных МЧС России [4]. Такие озера данных, интегрированные с технологиями интеллектуальной обработки, должны составить основу мультизадачных центров управления регионами [5]. В Министерстве формируются наборы данных для обоснования и планирования поддержки мероприятий защиты населения и территорий от ЧС, позволяющие применять инструменты глубокой аналитики и технологии ИИ для решения разнообразных задач управления.

Сложность и многоплановость проблем внедрения ИИ приводят к необходимости редуцирования задачи через рассмотрение отдельных видов опасных ситуаций. Из многообразия ЧС природного и техногенного характера выбраны так называемые базовые риски — виды ситуаций, обладающих наибольшими масштабами и вероятностью [6]. Автора-

ми построены концептуальные модели информационной поддержки управления для маловероятных видов ЧС (химические аварии, катастрофические затопления) и для опасных событий малого масштаба (аварии на транспорте, системах жилищно-коммунального хозяйства и др.) [7, 8]. В работе предложены метод обработки данных мониторинга и практические приложения для решения задач управления лесопожарной обстановкой.

1. Проблемы получения и обработки данных мониторинга

Активное использование средств дистанционного зондирования, систем видеонаблюдения, а также технологий обеспечения оперативного доступа к данным формирует обширную информационную базу как для обоснования превентивных мероприятий обеспечения пожарной безопасности, так и для эффективного оперативного реагирования на обнаруженные термические точки. Приведем характеристики основных источников данных, используемых для управления лесопожарной обстановкой.

Сервис ИСДМ «Рослесхоз» мониторинга природных пожаров интегрирует данные дистанционного зондирования Земли, наземного контроля, фактические и прогнозные метеоданные, отчеты о работе служб пожаротушения. Создание системы в 2005 г. позволило определить новые уровни мониторинга и охраны лесов (наземного, авиационного и космического) [9]. Пользователи системы оперативно обеспечиваются объективной однородной информацией о природных пожарах, прогнозах пожарной опасности, сведениями по организации тушения и оценивания последствий пожаров. Организовано формирование отчетных форм, долгосрочное хранение данных, информационных продуктов³.

МЧС России развивает сервис «Термические точки». Мобильное приложение, широко используемое на территориях, позволяет максимально оперативно доводить информацию космического и других видов мониторинга до противопожарных формирований, контролировать ход ликвидации природных пожаров, сельхозпалов и других опасностей. Система включает аналитический блок

² Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».

³ Информационная система дистанционного мониторинга (ИСДМ) Рослесхоз. URL: nffc.aviales.ru (Дата обращения: 11.07.2022).

с интерактивной графикой⁴. Информационные ресурсы интегрированы в платформу «Атлас рисков МЧС России»⁵.

Компания «Формоза-Сервис» (Псков) активно внедряет сервис видеонаблюдения и дистанционного мониторинга лесных пожаров «Лесохранитель». Система интегрирует данные видеокамер высокого разрешения, расположенных на вышках мобильных операторов и контролирующих зоны видимости до 25 км⁶. Особенностью проекта является обнаружение пожара приложением, работающим непосредственно на камере. После идентификации события камера передает данные в векторном виде на сервер для дальнейшего анализа, расчета координат и площади пожара, формирования архива и рекомендаций по реагированию. Более ста пунктов наблюдения функционируют во всех федеральных округах России.

Примером перехода региональной системы на федеральный уровень является КАСКАД⁷. Система разработана в Красноярском научном центре Сибирского отделения РАН и используется в работе Национального ЦУКС. Реализовано оперативное представление данных космического и наземного мониторинга на основе веб-технологий. Ресурс отображает результаты комплексной обработки данных, полученных от российских и зарубежных космических аппаратов, консолидирует данные наземных наблюдений [10, 11]. В качестве картографической подложки используются «сшитые» растровые карты разных масштабов и внешние веб-ресурсы. Данные метеорологических, гидрологических, сейсмических и радиационных наблюдений представлены в виде тематических слоев с возможностью детализации данных по каждому пункту наблюдений. КАСКАД использует унифицированные архивы наблюдений, накапливаемые с середины 1990-х гг.

Развитие перечисленных систем и сервисов лесопожарного мониторинга отстает от требований вре-

мени. Недостаточное внимание уделяется развитию аналитического и ситуационного моделирования. Техническая поддержка получения и первичной обработки данных реализуется в условиях ограниченных ресурсов. Отказ от импортного программного обеспечения, прекращение доступа к мировым центрам космической информации негативно сказываются на функционировании и перспективах систем поддержки принятия решений.

Опыт реализации комплексной системы мониторинга природно-техногенной безопасности в Красноярском крае и других регионах страны показал эффективность управления территориями путем организации единого информационного пространства. Использование системных интеграторов позволяет консолидировать данные мониторинга. При проектировании и реализации хранилищ данных источники информации целесообразно классифицировать по доступности, степени надежности, затратам на предобработку и другим критериям (табл. 1).

Помимо перечисленных, можно выделить недоступные данные, для которых требуется разработка новых технологий и методов сбора. Например, социологический мониторинг с гарантированным доверием к результатам, необходимый для исследования влияния человеческого фактора на вероятность и масштабы ЧС [12].

Региональные и отраслевые программы цифровизации управления акцентируют внимание на способах 1 и 2. В настоящее время широко распространены способ 5. Ведомства, даже при наличии формализованных данных, предоставляют информацию в виде отчетных форм, предназначенных для решения внутренних задач, зачастую не связанных с обеспечением безопасности территорий. Адаптация таких данных для аналитической обработки требует больших затрат, поэтому в большинстве случаев не проводится. В результате органы управления МЧС России имеют каталоги опасных событий, данные по силам и средствам, мероприятиям, ресурсам, характеристикам территорий, не связанные между собой. «Ручная сборка» возможна только для небольших фрагментов и требует предварительного анализа. Затруднены оценка ситуации в большом регионе, учет динамики процессов, ситуационное моделирование, а также решение задач комплексной поддержки управления.

Реализация этапа хранения данных связана с другой проблемой, имеющей организационный

⁴ Термические точки. URL: <https://edds.mchs.gov.ru/> (Дата обращения: 12.07.2022).

⁵ Атлас рисков МЧС России. URL: <https://edds.mchs.gov.ru/> (Дата обращения: 12.07.2022).

⁶ Сервис видеонаблюдения и мониторинга природных пожаров «Лесохранитель». URL: <https://lesohranitel.ru> (Дата обращения: 12.07.2022).

⁷ Система космического мониторинга КАСКАД. URL: <http://ukmmchs.ru> (Дата обращения: 11.07.2022).

Таблица 1. Характеристики источников данных мониторинга*Table 1. Characteristics of monitoring data sources*

№	Источник данных	Преимущества	Недостатки
1	Собственная сеть	Регулирование количества пунктов наблюдения (сбора), состава и регламентов представления данных	Высокие затраты на содержание
2	Межсистемный информационный обмен	Доступ к данным через шлюзы API или связь СУБД по типу «издатель — подписчик»	Необходимость уведомления всех участников об изменениях системы
3	Ограниченный доступ к веб-ресурсам	Удаленный доступ к данным и сервисам по паролю. Минимум затрат для собственника данных	Собственник не уведомляет о трансформации портала и представлений данных
4	Публичный доступ к веб-ресурсам	Применение гибкой настройки процедур ETL	Контроль качества реализуется после загрузки данных
5	Данные по запросу	Предоставляет выгрузку актуальных данных на регулярной основе	Потеря оперативности
6	Закрытые данные	Возможность коммерческого использования	Рост вероятности ошибочных решений партнерами информационного обмена

характер. Основы создания единого информационного пространства, без которого невозможно формировать комплексные решения по обеспечению территориальной безопасности, хорошо проработаны на методическом и технологическом уровнях [13]. Существующие соглашения об информационном обмене (МВИО) в рамках Единой системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), как правило, предусматривают взаимодействие по телефону и электронной почте⁸. Они не учитывают назначение ведомственных информационных систем и специфику используемых информационных ресурсов. Решение вопросов нормативно-правового регулирования МВИО должно сопровождаться устранением дисбаланса технологических и содержательных аспектов программных систем и сервисов. Разрабатываемые сервисы отображения оперативной обстановки содержат средства динамической визуализации, включая инфографику, цифровые карты и др. Это создает видимость информационной поддержки управления реагированием на события и предупреждения негативных факторов. Отсутствие комплексности представления информации порождает скептицизм к применению автоматизации у лиц, принимающих решения.

⁸ Приказ МЧС России от 07.07.2021 № 444 «Об утверждении Регламента обмена оперативной информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и обеспечении пожарной безопасности в системе МЧС России».

2. Принципы формирования информационной поддержки управления

Более важным этапом поддержки принятия решений является обработка данных. Для определения степени формализации или зрелости информации целесообразно использовать пирамиду Рассела Акоффа DIKW [14]. Каждый уровень этой информационной иерархии — данные, информация, знания и мудрость (Data, Information, Knowledge, Wisdom) — добавляет определенные свойства к предыдущему уровню и характеризуется меньшим объемом сведений.

В основании пирамиды находится *информационный шум*. Это разнородные сигналы и сообщения, не отражающие состояние исследуемого объекта или обстановки на определенной территории. В случае лесных пожаров сюда можно отнести агрегированные сведения о количестве событий за период; площади, пройденной огнем; общего количества техники и задействованных пожарных. Подавляющее большинство оперативных документов МЧС России содержат такие сильно зашумленные данные, требующие больших усилий по формализации для последующей обработки⁹.

К данным отнесем первичные сигналы средств мониторинга и сообщения с мест об обстановке.

⁹ Приказ МЧС России от 07.07.2021 № 444 «Об утверждении Регламента обмена оперативной информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и обеспечении пожарной безопасности в системе МЧС России».

Они нуждаются в обработке и интерпретации для использования в процессах принятия решений. Для обширных территорий Сибири такие данные в лесопожарный период составляют значительные объемы. Эффективность их хранения и организации МВИО в офисных приложениях вызывает большие сомнения.

Понятие *информация* интегрирует данные и метаданные, позволяющие кратко описать содержание основного массива мониторинговых данных. Метаинформация содержит сведения об источнике данных, регламентах актуализации, объемах архивов и т. п. Такая организация информации позволяет проводить разведочный анализ, визуализацию динамики обстановки, кластеризацию событий, другие виды обработки данных. Здесь используется интеграция аналитических средств с геоинформационными технологиями, динамическими дашбордами и т. п. [15–18]. Назрела необходимость разработки стандарта представления мониторинговых данных. Например, ежегодное уточнение и изменение структуры данных космического мониторинга затрудняют формирование многолетних архивов событий, мероприятий, характеристик объектов и территорий.

Знание по Акоффу — это информация, обладающая практической значимостью. Первичным процессом формирования знаний является связывание данных. Об этом пойдет речь далее.

Последний уровень представлен многократно примененными знаниями, включая накопленные ошибки, сделанные выводы, скорректированные теоретические знания и приобретенные новые знания в процессе практической деятельности. Технологии экспертных систем в прошлом, искусственного интеллекта в настоящем и будущем обеспечивают накопление информационной базы, пригодной для формирования полноценных решений по управлению сложными системами в ситуациях неопределенности. Повышение качества и детализации таких решений, учет в них особенностей ситуаций позволяют минимизировать «ручную» корректировку и дополнение.

Связывание наборов данных можно выразить как

$$Decision = I_d \times I_v \times I_s \times EE, \quad (1)$$

где *Decision* — содержание решений; I_d — данные об опасностях, включающие результаты мониторинга, прогнозы, модели ситуаций; I_v — сведения об уязвимостях реципиентов риска (территорий, объектов, инфраструктуры, населения); I_s — информация

о защищенности (характеристики сил и средств); *EE* — экспертные оценки, учитывающие особенности остальных элементов (1). Подходы к формализации перечисленных элементов описаны в [19, 20]. Знак $\times$ отражает эмерджентность *Decision*. Совокупность связанных наборов данных информативнее каждого элемента в отдельности. Накопление больших наборов *Decision* необходимо для формирования датасетов машинного обучения.

Связывание данных реализуется по нескольким признакам: пространственному, временному, другим признакам кластеризации, например, видам объектов, масштабам событий и др. Используя комплексные данные в процессах аналитической обработки и ситуационного моделирования, можно получить новые знания, повышающие эффективность стратегического управления и экстренного реагирования [17, 21]. При этом данные должны отвечать требованиям:

- максимальная детализация — обеспечение доступа к первичным не агрегированным данным;
- темпоральная глубина — использование архивов наблюдений, сведений о динамике характеристик объектов за длительный период для получения статистически значимых оценок;
- доступность пространственного отображения — возможность картографической визуализации всех объектов и процессов с минимальной предобработкой и геокодированием.

3. Организация информационного взаимодействия

Предлагаемый метод используется при подготовке к лесопожарному периоду в Красноярском крае с учетом изменений в нормативной базе. Согласно приложениям 8 и 9 к Постановлению Правительства РФ¹⁰ органы управления должны вести паспорта населенных пунктов, территорий организации отдыха детей и их оздоровления, а также мест ведения гражданами садоводства или огородничества для собственных нужд, подверженных угрозам лесных и степных пожаров. Помимо перечня противопожарных мероприятий паспорта включают сведения о площади поселений и объектов, периметре, данные о примыкании к лесу и времени прибытия

¹⁰ Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

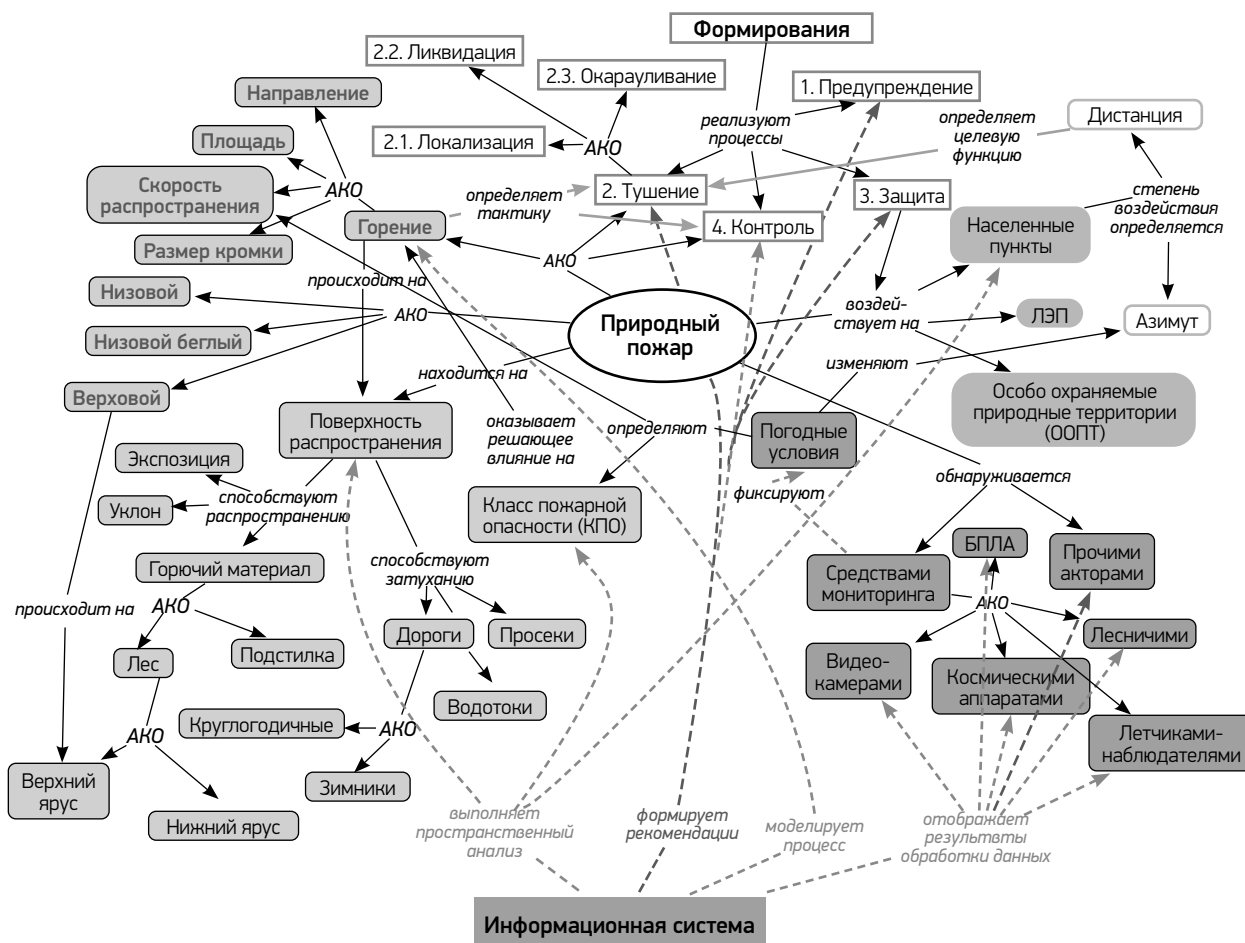


Рис. 1. Концептуальная схема управления лесопожарной обстановкой (*АКО — As Kind Of, «состоит из»)

Figure 1. Conceptual scheme of forest fire management

пожарных подразделений в наиболее удаленную точку. При этом не указаны необходимость консолидации данных в единой базе данных и способы ее аналитической обработки.

Связывание наборов данных о населенных пунктах, объектах защиты с характеристиками формирований и сетью автодорог позволяет решить эту задачу с помощью геоинформационной системы (ГИС) без организации сбора отчетов. Для крупных населенных пунктов время прибытия формирований I_s вычисляется путем картографического анализа статистических данных техногенных и бытовых пожаров, связанных с характеристиками защищаемых объектов I_v^{11} .

¹¹ Сервис видеонаблюдения и мониторинга природных пожаров «Лесохранитель». URL: <https://lesohranitel.ru> (Дата обращения: 12.07.2022).

Наборы данных, сформированные предлагаемым образом, должны стать основой регионального озер данных. Интеграция с федеральными и отраслевыми информационными ресурсами позволит существенно изменить процессы выработки управленческих решений, минимизировать операционные затраты на обеспечение эффективного управления.

Комплекс задач информационной поддержки управления представлен в виде концептуальной схемы (рис. 1) [22]. Слева представлены сущности, характеризующие I_d , справа сверху — I_v . Главная задача информационной системы — формирование рекомендаций по проведению предупредительных мероприятий, а также по реагированию на термические точки с учетом I_s . При этом решаются задачи консолидации и аналитической обработки данных мониторинга, моделирования опасных процессов и их последствий.

Для обоснования управленческих решений по проведению предупредительных мероприятий, тушению крупных пожаров, защите населенных пунктов и объектов инфраструктуры необходимо информационное наполнение элементов схемы. Дефицит данных I_x отчасти может быть компенсирован экспертными оценками EE . Однако качество решений $Decision$ при этом снижается.

Основные участники информационного обмена показаны в табл. 2.

Полноценный информационный обмен позволяет избежать дублирования функций и информационных процессов, акцентировать внимание на организации взаимодействия в рамках РСЧС. Применение технологий озер данных для консолидации и актуализации данных способствует повышению эффективности решений на всех уровнях управления. С ростом объемов информации повышается востребованность средств аналитической обработки. В настоящее время существует дисбаланс объемов данных для элементов формулы 1. Если данные об опасностях I_d доступны за 20 и более лет, то электронные архивы уязвимостей объектов и территорий I_v , информация о защищенности I_s отсутствуют для большинства территорий. Представление данных ведомствами в офисных форматах затрудняет контроль качества данных. Соответственно преобладают решения на экспертной основе.

Несмотря на изменения климата, несбалансированность законодательства в области лесных от-

ношений, знания и опыт, накопленные в процессе управления лесопожарной обстановкой, можно использовать в будущем. Следующий раздел иллюстрирует процесс извлечения знаний с применением связанных наборов данных и геоинформационных технологий.

4. Пример решения задачи управления

Одной из ключевых задач управления является подготовка к лесопожарному сезону. Для этого разрабатываются и корректируются планы действий в ЧС муниципалитетов и лесничеств. Помимо связывания данных, характеризующих силы и средства, ресурсы и превентивные мероприятия, целесообразно извлечение знаний из описаний произошедших событий, учет как позитивного опыта, так и недоработок при управлении тушением пожаров. Целесообразно рассмотрение наиболее сложных ситуаций, например пятый класс пожарной опасности, неблагоприятный прогноз погоды, угроза населенным пунктам, несколько очагов в зоне ответственности подразделения и др.

Алгоритм ситуационного моделирования реализован с использованием цифровых карт М1:100 000 (1 км). Для обширных территорий Сибири целесообразно моделирование территорий, охватывающих 1–3 муниципальных района. Последовательность информационных процессов:

1. Формирование расчетной сетки 1×1 км на исследуемую территорию.

Таблица 2. Стейкхолдеры сферы управления природными пожарами

Table 2. Fire management stakeholders

Ведомство, орган управления	Состав информации
Рослесхоз	База пожаров, силы и средства, лесопользователи, планы пожаротушения, дорожная сеть, лесоустройство
Минприроды	Прогнозы погоды, грозовой активности, фитопатологические обследования
МЧС России	База термических пожаров, силы и средства, лесопользователи, планы защиты, сведения о превентивных мерах
Администрации территорий	Силы и средства, сведения о превентивных мерах, зонах контроля
Минсельхоз	Планы защиты садоводческих товариществ
Министерство просвещения	Планы защиты детских оздоровительных лагерей
Бизнес	Планы защиты нефтепроводов, АЗС и других пожароопасных объектов, вышек мобильной связи и т. п.
Академия наук	Модели пожарной опасности, распространения огня, управления пожаротушением

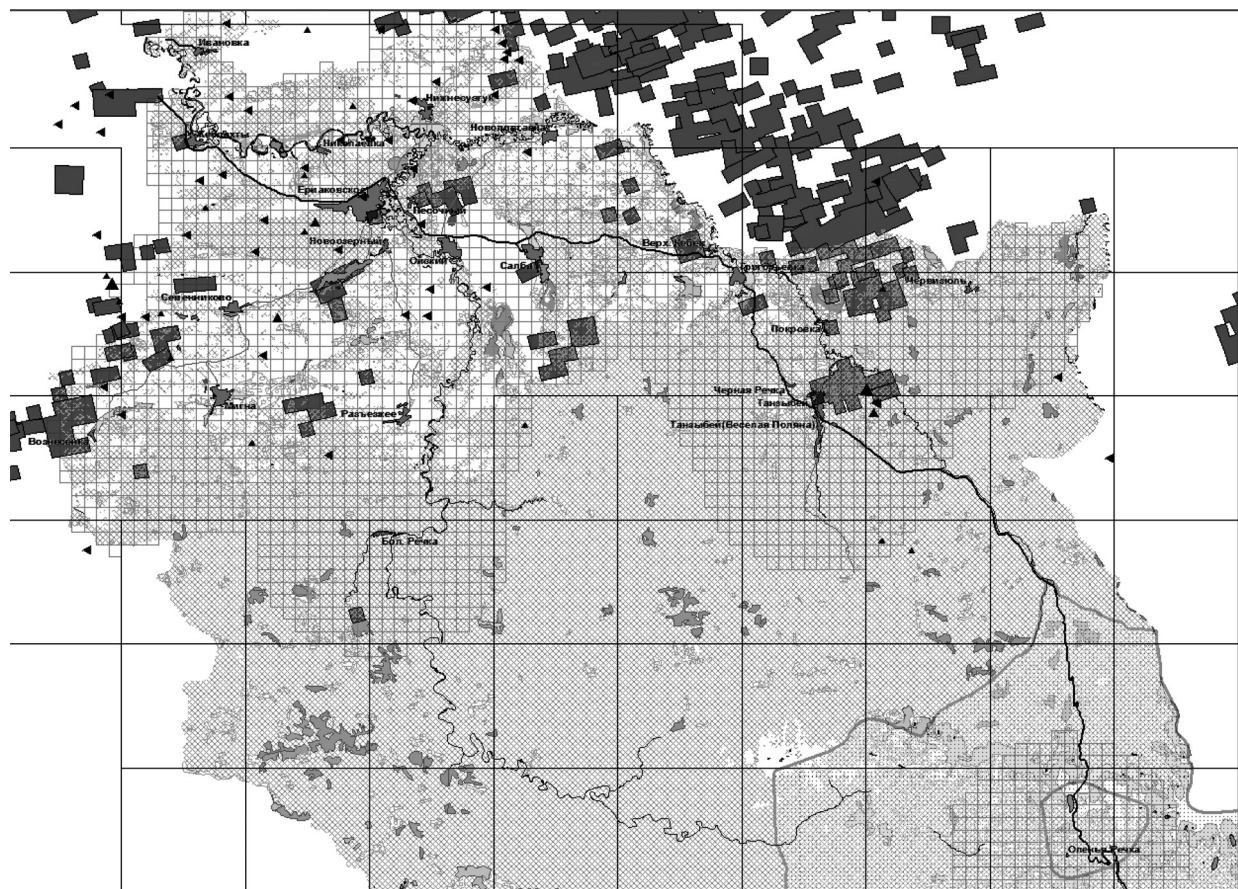


Рис. 2. Модель управления лесопожарной обстановкой в Ермаковском районе Красноярского края

Figure 2. Forest fire management model in the Ermakovsky district of the Krasnoyarsk Territory

2. Связывание расчетной сетки с тематическим слоем «Населенные пункты (НП)».

3. Ранжирование ячеек сетки на классы согласно следующим правилам:

а) содержит 100% урбанизированной территории;

б) содержит часть урбанизированной территории;

в) расстояние от границы НП менее 1 км;

г) расстояние от границы НП 5 км и менее;

д) расстояние от границы НП от 5 до 10 км;

е) расстояние от границы НП более 10 км.

4. Формирование нерегулярной сетки по правилам:

- объединение всех ячеек класса «а»;
- объединение ячеек класса «д» в клетки 2×2 км;
- объединение ячеек класса «е» в клетки 10×10 км.

5. Связывание данных по пожарам с ячейками сетки по координатам.

6. Связывание данных о погоде с ячейками по координатам и датам пожаров.

7. Аналитическая обработка полученных атрибутивных данных сетки, включающая:

- поиск корреляции времени тушения / площади пожара / класса пожарной опасности / удаленности формирований;
- формирование прогноза тушения для ячеек с пожарами с учетом различных условий пожаров;
- объяснение аномалий экспертами;
- оценку нагрузки на подразделения для разных условий лесопожарного сезона.

На рис. 2 показана карта урбанизированной части Ермаковского района Красноярского края. Треугольники соответствуют очагам пожаров 2021 г.

Площадные объекты — пожары 1994—2016 гг. по данным Лаборатории приема и обработки информации космического мониторинга НЦУКС МЧС России (г. Красноярск). На карте отражены противопожарные барьеры (дороги, водотоки), типы растительности. Справа внизу выделена особо охраняемая природная территория — парк «Ергаки» [23].

Имеются дополнительные картографические слои: тип земель, пешие и авиационные маршруты патрулирования, противопожарные просеки, минерализованные полосы. Недоступны данные о таксационном описании растительности, сведения об арендаторах лесозаготовительных участков, сети лесовозных дорог. Из-за этого оценки распространения пожаров, времени реагирования формирований приводятся с некоторым разбросом.

Модель позволяет получить более содержательную информацию на всех уровнях управления по сравнению с аналогами. Например, динамика распространения пожаров представлена в автоматизированной информационно-управляющей системе (АИУС) РСЧС, сервисе ИСДМ «Рослесхоз». ПАО «Сбербанк» совместно с МЧС России в 2020 и 2021 гг. проводил хакатоны по моделированию лесопожарной обстановки с использованием машинного обучения¹². Результаты расчетов I_d представляют лишь фрагмент решений. Предлагаемый метод, включающий гарантированную актуализацию данных I_v и I_s , применение связанных наборов данных, позволяет кардинально изменить качество информационной поддержки управления.

Заключение

На примере управления лесопожарной обстановкой проиллюстрированы преимущества интеграции данных мониторинга. Детализированные описания структур информационных ресурсов и решения задач управления позволяют унифицировать процесс внедрения новых технологий в сферу обеспечения безопасности территорий. Реализация метода как этапа программы цифровизации территориального управления позволит трансформировать планы действий по предупреждению и ликвидации ЧС муниципального и местного уровней, перейти

от «контроля» к управлению лесопожарной обстановкой. Изменение бизнес-процессов оперативных дежурных смен ЕДДС и ЦУКС, повышение транспарентности принятия решений других ведомств приведут к минимизации ущербов от лесных пожаров, сохранению ценного природного ресурса для будущих поколений.

Литература [References]

1. Быков А.А. Методологические и прикладные основы управления рисками предприятия и безопасностью населения и окружающей среды: моногр. / А.А. Быков, В.Э. Зайковский; Под общ. ред. чл.-кор. РАН Н.А. Махутова. Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2022. 617 с. [A.A. Bykov Methodological and Applied Basics of Enterprise Risk Management and Public and Environmental Safety: Monogr. / A.A. Bykov, V.E. Zaykovsky; under the general ed. of corr. memb. of RAS N.A. Makhutov. Publishing House of Tomsk. State System Management System and radio electronics, 2022. 617 p., (In Russ.)]
2. Ничепорчук В.В. Перспективы виртуализации управления РСЧС // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России». 2020. № 2. С. 118—127. [Nicheporchuk V.V. The prospects for virtualization of unified state system of emergency prevention and response management // Scientific and Analytical Journal "Vestnik Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia". 2020;(2):118-127, (In Russ.)]
3. Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение. СПб.: Питер. 2018. 481 с. [Nikolenko S., Kadurin A., Arkhangelsk E. Deep learning. St. Petersburg: Piter. 2018. 481 p., (In Russ.)]
4. Разъяснения по созданию и развитию «Озера данных» регионального уровня Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. М.: МЧС России. 2021. 10 с. [Clarifications on the creation and development of the "Data Lake" of the regional level of the Unified state system for the prevention and elimination of emergency situations. - M.: EMERCOM of Russia. 2021. 10 p., (In Russ.)]
5. Горяинова Н.А., Зюзина Н.Н. Сравнительный анализ ситуационных центров глав субъектов Российской Федерации и центров управления регионами / Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практи-

¹² Хакатон Сбербанка «МЧС: прогнозирование степени пожароопасности». URL: https://github.com/sberbank-ai/no_fire_with_ai_aij2021/blob/main/Baseline.ipynb (Дата обращения: 09.07.2022).

- ки. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. Тольятти. 2021. С. 198—204. [Goryainova N.A., Zyuzina N.N. Comparative analysis of situation centers of the heads of constituent entities of the Russian Federation and regional management centers / Tatishchev readings: actual problems of science and practice. Materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference. Togliatti. 2021. P. 198—204, (In Russ.)]
6. Москвичёв В.В., Ничепорчук В.В., Потапов В.П., Тасейко О.В. Цифровой паспорт безопасности территории // Вычислительные технологии. 2021. Т. 26. № 6. С. 110—132, DOI:10.25743/ICT.2021.26.6.008 [Moskvichev V.V., Nicheporchuk V.V., Potapov V.P., Taseiko O.V. Digital pattern of safety of a territory // Computational Technologies. 2021;26(6):110-132, (In Russ.), DOI:10.25743/ICT.2021.26.6.008]
7. Ничепорчук В.В., Пенькова Т.Г. Комплексный анализ факторов территориальных рисков для оценивания и управления природно-техногенной безопасностью // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 4. С. 64—74, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-4-64-74> [Nicheporchuk V.V., Penkova T.G. Comprehensive analysis of territorial risk factors for estimating and managing the natural and technogenic safety // Issues of Risk Analysis. 2019;16(4):64-74, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-4-64-74>]
8. Калач А.В., Ничепорчук В.В., Калач Е.В., Кубасов И.А. Проектирование систем поддержки управления природно-техногенной безопасностью территорий с использованием онтологий // Вестник ВГУ, Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2021. № 3. С. 95—105, DOI: 10.17308/sait.2021.3/3739 [Kalach A.V., Nicheporchuk V.V., Kalach E.V., Kubasov I.A. Design of management support systems natural and man-made security of territories using ontologies // Proceedings of Voronezh State University. Series: Systems Analysis and Information Technologies. 2021;(3):95-105, (In Russ.), DOI: 10.17308/sait.2021.3/3739]
9. Доррер Г.А., Ничепорчук В.В. Распределенные системы экологического мониторинга: учебное пособие. Красноярск: СибГТУ, 2010. 232 с. [Dorrer G.A. Nicheporchuk V.V. Distributed environmental monitoring systems: a textbook. Krasnoyarsk: SibGTU. 2010. 232 p., (In Russ.)]
10. Владимиров В.М., Борисевич А.Н., Иванов В.В., Ромасько В.Ю. и др. Дистанционное зондирование Земли: Уч. пособ. Красноярск: СФУ. 196 с. [Vladimirov V.M., Borisevich A.N., Ivanov V.V., Romasko V.Yu., et al. Remote sensing of the Earth: Uch. method. Krasnoyarsk: SFU. 196 p., (In Russ.)]
11. Ромасько В.Ю., Борисевич А.Н., Миськив С.И., Иванов В.В. Использование данных ДЗЗ из космоса для мониторинга ЧС в паводкоопасный период // Земля из космоса: наиболее эффективные решения. 2010. № 4. С. 36—43. [Romasko V., Borisevich A., Miskiv S., Ivanov V. Application of the Remote Sensing Data Acquired From space for Monitoring of Emergency Situations within the Flood Risk Period // Earth from Space: The Most Effective Solutions. 2010;(4):36-43, (In Russ.)]
12. Макарова Т.П., Батура А.Н., Ширинкин П.В. Подход к использованию социологических исследований при совершенствовании профилактической деятельности в области пожарной безопасности // Техносферная безопасность. 2020. № 3 (28). С. 150—157 [Makarova T.P., Baturo A.N., Shirinkin P.V. Approach to the using of sociological research in improving preventive activities in the fire safety field // Technosphere Safety. 2020;(3(28)):150-157, (In Russ.)]
13. Жирков П.А., Иванов А.В., Раевская М.Г. О правовом регулировании функционирования и развития информационно-технологической основы межведомственного информационного взаимодействия // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2017. № 6. С. 14—25. [Zhirkov P.A., Ivanov A.V., Raevskaya M.G. About the legal regulation of functioning and development of the information-technological basis of interagency information interaction // Safety and emergency problems. 2017;(6):14-25, (In Russ.)]
14. Rowley J. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. Journal of Information Science. 2007;33(2):163–180, DOI: 10.1177/0165551506070706
15. Канеман Д., Сибони О., Санстейн К.Р. Шум. Несовершенство человеческих суждений. М.: АСТ. 2021. 544 с. [Kahneman D. Sibony O, Sunstein K.R. Noise. Imperfection of human judgment. M.: AST. 2021. 544 p., (In Russ.)]
16. Ноженкова Л.Ф., Исаев С.В., Ничепорчук В.В., Евсюков А.А., Морозов Р.В., Марков А.А. Средства построения систем поддержки принятия решений по предупреждению и ликвидации ЧС. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2008. № 4. С. 46—55. [Nozhenkova L.F., Isaev S.V., Nicheporchuk V.V., Evsyukov A.A., Morozov R.V., Markov A.A. Construction tools of decision support system for the prevention and liquidations of crisis situations // Safety and emergency problems. 2008;(4):46-55, (In Russ.)]

17. Матеров Е.Н., Ничепорчук В.В. Использование средств интеллектуального анализа для поддержки управления безопасностью территорий // II Сибирский научный семинар Data Analysis Technologies with Applications (SibDATA 2021). Сборник трудов научного семинара (25 июня 2021 г.). Красноярск: ИБМ СО РАН, 2021. С. 86—92. [Evgeniy Materov and Valeriy Nicheporchuk. Using Tools of Intellectual Analysis in Area Safety Management // CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org) Vol. 3047. ISSN 1613-0073 The 2nd Siberian Scientific Workshop on Data Analysis Technologies with Applications (SibDATA 2021). Krasnoyarsk, Russia, June 25, 2021. P. 86—92]
18. Богачёв А.А. Графики, которые убеждают всех. М.: АСТ. 2020. 238 с. [Bogachev A.A. Graphics that convince everyone. M.: AST. 2020. 238 p., (In Russ.)]
19. Ничепорчук В.В., Ноженков А.И. Архитектура территориальной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций // Информатизация и связь. 2018. № 2. С. 35—41. [Nicheporchuk V.V., Nozhenkov A.I. Architecture of the territorial system of emergency monitoring // Informatization and communication. 2018;(2):35-41, (In Russ.)]
20. Nicheporchuk V.V., Nozhenkov A.I. The technology of situational modeling of dangerous events for territorial management information support // Procedia Structural Integrity. 2019;(20):248-253.
21. Ничепорчук В.В. Интеллектуальная поддержка управления природно-техногенной безопасностью территорий / Гибридные и синергетические интеллектуальные системы: Материалы VI Всероссийской Пospelовской конференции с международным участием. Калининград: Изд-во БФУ им. Иммануила Канта. 2022. С. 268—275. [Nicheporchuk V.V. Intellectual support for the management of natural and technogenic safety of territories / Hybrid and synergistic intelligent systems: Materials of the VI All-Russian Pospel Conference with international participation. Kaliningrad: Publishing House of BFU named after Immanuel Kant. 2022. P. 268—275, (In Russ.)]
22. Ничепорчук В.В., Соколов С.В. Концепция создания информационно-управляющей системы контроля

лесопожарной обстановки // Вестник СибГУТИ. 2020. № 2(50). С. 50—55. [Nicheporchuk V.V., Sokolov S.V. The concept of creating an information-management system for monitoring the wild fires // Vestnik SIBGUTI. 2020;(2(50)):50-55, (In Russ.)]

23. Грязин И.В., Ничепорчук В.В. Предварительный анализ угроз биологическому разнообразию в природном парке «Ергаки» // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2019. № 2. С. 92—101. [Gryazin I.V., Nicheporchuk V.V. Preliminary analysis of threats to biological diversity in the natural park “Ergaki” // Safety and emergency problems. 2019;(2):92-101, (In Russ.)]

Сведения об авторах

Гилёк Сергей Александрович: заместитель начальника Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

Количество публикаций: 3

Область научных интересов: методы и технологии информационной поддержки территориального управления, оценка рисков природных пожаров

Контактная информация:

Адрес: 662972, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Северная, д. 1

gileksa@sibpsa.ru

Ничепорчук Валерий Васильевич: кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук (ИБМ СО РАН)

Количество публикаций: 196

Область научных интересов: геоинформационные системы, интеллектуальный анализ данных, системы поддержки принятия решений, комплексный мониторинг ЧС

ResearcherID: K-8028-2015

Scopus Author ID: 36651388300

ORCID: 0000-0001-5365-1307

Контактная информация:

Адрес: 660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 44
valera@icm.krasn.ru

Статья поступила в редакцию: 12.07.2022

Одобрена после рецензирования: 15.08.2022

Принята к публикации: 05.09.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 12.07.2022

Approved after reviewing: 15.08.2022

Accepted for publication: 05.09.2022

Date of publication: 31.10.2022

УДК: 338.1

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-40-47>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

Основные направления трансформации ресурсного обеспечения системы управления рисками организации

Панкрухина А.М.*,
Сюнякова В.Р.,
Капустина Н.В.,

Финансовый университет
при Правительстве Российской
Федерации,
125167, Россия, г. Москва,
Ленинградский пр-т, д. 49/2

Аннотация

В условиях неопределенности ведения бизнеса особое значение придается управлению рисками организации. Эффективное управление рисками невозможно без грамотного ресурсного обеспечения системы управления рисками. В свою очередь рациональное распределение ресурсного потенциала организации также невозможно без системы управления рисками. Нестабильность внешней среды постоянно порождает новые риски, для управления ими требуется трансформировать ресурсный комплекс организации в соответствии с новыми тенденциями. Идентификация таких тенденций, способных существенно изменить подход к ресурсному обеспечению системы управления рисками, является целью данной работы. Были рассмотрены подходы к определению таких базовых понятий, как «риск» и «ресурсный потенциал», описаны различия главных стандартов в области риск-менеджмента по вопросу этапности управления риском. Также была обоснована необходимость создания и учета рекомендаций со стороны системы управления рисками при принятии решений, в частности применения риск-ориентированного подхода при использовании ресурсного потенциала. Кроме того, были выделены три основные тенденции развития современного бизнеса: усиление влияния геополитических рисков, укрупнение бизнеса и внедрение концепции устойчивого развития на основании ESG-принципов. Были выявлены ключевые риски, появление которых может стать или уже стало следствием вышеперечисленных направлений трансформации бизнеса, и описано необходимое ресурсное обеспечение реализации мер по управлению данными рисками.

Ключевые слова: риск-менеджмент; ресурсный потенциал; геополитические риски; транснациональная компания; ESG-риски.

Для цитирования: Панкрухина А.М., Сюнякова В.Р., Капустина Н.В., Основные направления трансформации ресурсного обеспечения системы управления рисками организации // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 40—47, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-40-47>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The Main Directions of Transformation of the Resource Provision of the Risk Management System of the Organization

Anastasia M. Pankrukhina*,
Veronika R. Syunyakova,
Nadezhda V. Kapustina,
Financial University under the
Government of the Russian
Federation,
Leningradsky pr., 49/2, Moscow,
125167, Russia

Abstract

In the conditions of uncertainty of doing business, special importance is attached to the risk management of the organization. Effective risk management is impossible without competent resource support of the risk management system. In turn, the rational allocation of the organization's resource potential is also impossible without a risk management system. The instability of the external environment constantly generates new risks, and to manage them, it is necessary to transform the resource complex of the organization in accordance with new trends. Identification of such trends that can significantly change the approach to the resource provision of the risk management system is the purpose of this work. Approaches to the definition of such basic concepts as "risk" and "resource potential" were considered, differences in the main standards in the field of risk management on the issue of risk management stages were described. Also, the need to create and take into account recommendations on the side of the risk management system when making decisions, in particular, the use of a risk-based approach when using resource potential, was justified. In addition, three main trends in the development of modern business were identified: the strengthening of the influence of geopolitical risks, business consolidation and the introduction of the concept of sustainable development based on ESG principles. The key risks were identified, the appearance of which may become or has already become a consequence of the above-mentioned directions of business transformation, and the necessary resource support for the implementation of measures to manage these risks was described.

Keywords: risk management; resource potential; geopolitical risks; transnational company; ESG risks.

For citation: Pankrukhina A. M., Syunyakova V. R., Kapustina N. V. The main directions of transformation of the resource provision of the risk management system of the organization // Issues of Risk Analysis. 2022;19(5):40-47, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-40-47>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Система управления рисками как залог устойчивости развития организации в условиях неопределенности

2. Риск-ориентированный подход к ресурсному обеспечению СУР

Заключение

Литература

Введение

Актуальность данной работы обусловлена тем, что любая деятельность подвержена риску, в связи с чем необходимо внедрение риск-ориентированного подхода, который будет затрагивать все аспекты деятельности организации. Очевидно, что ресурсное обеспечение является основополагающим компонентом существования компании. Внедрение риск-менеджмента — это возможность грамотно оценить вероятность наступления рисков событий, дать количественную оценку возможным последствиям, а также разработать и внедрить меры, способствующие сокращению или устранению отрицательных итогов. Очевидно, что неопределенность постоянна, но ее уровень нарастает с каждым днем. В динамично развивающихся условиях необходимо уметь изменять применяемую систему управления рисками, соответственно, внимание риск-менеджмента должно быть сконцентрировано на трансформации ресурсного обеспечения системы управления рисками организации.

Целью данной работы является идентификация тенденций, способных существенно изменить подход к ресурсному обеспечению системы управления рисками. Новизна работы заключается не только в идентификации рисков, но и в разработке мер реагирования на них и выделении ресурсов, имеющих приоритетное значение для управления рисками.

Авторами выдвинута гипотеза о том, что приоритетное значение в сохранении способности СУР организации выполнять вверенные ей функции играет трансформация ее ресурсного обеспечения в соответствии с новейшими трендами ведения бизнеса. Под трансформацией ресурсного обеспечения понимается процесс преобразования состава источников ресурсов предприятия, а также изменение соотношения видов ресурсов под влиянием состояния окружающей среды, геополитической ситуации, а также тенденций и перспектив развития. В настоящий момент такими трендами являются укрупнение бизнеса и ESG-повестка.

Теоретико-методологической основой статьи являются научные труды отечественных и зарубежных исследователей, а также данные интернет-ресурсов.

В частности, для проверки данной гипотезы авторами была проанализирована работа С. В. Онучина [5] для идентификации факторов неопреде-

ленности, с которыми сталкиваются экономические субъекты, а также работы А. В. Понукалина [6] и Д. В. Корнеева [4] для описания характера воздействия вызовов меняющейся экономической среды на место риск-менеджмента как бизнес-процесса в современной компании. Проследить трансформацию инструментов управления рисками, в частности, рост внимания к стандартизации данного процесса и, как следствие, пристальное внимание к инструменту SWOT-анализа удалось благодаря исследованию Ю. С. Булгатовой [2]. Научные труды Л. В. Багузовой [1] и С. Л. Комельчик [3] помогли корректно трактовать понятие ресурсного потенциала фирмы, что сделало возможным обосновать значимость трансформации ресурсного потенциала в поддержании эффективности функционирования СУР.

Одной из главных черт современных задач функционирования бизнеса является принятие решений в условиях высокой неопределенности. Действительно, все меньше процессов поддаются прогнозированию и все больше «аксиом» экономического мейнстрима подвергаются сомнению экономистами-теоретиками и опровергаются реальными прецедентами. Неопределенность является характеристикой внешней среды и не поддается управлению со стороны рядовых хозяйствующих субъектов. Среди основных факторов нестабильности экономической конъюнктуры принято выделять [5]:

- обострение политических разногласий;
- экономические рецессии, спады в мировом производстве и падение совокупного спроса;
- неграмотную государственную политику в отношении регулирования финансового сектора;
- конфликты на уровне международного сотрудничества;
- военные и вооруженные столкновения.

Однако организации могут управлять вероятностью отклонения режима протекания бизнес-процессов от нормального, то есть рисками, которые порождает неопределенность. Увеличение количества рисков, способных негативно повлиять на организацию, рост вероятности и тяжести их наступления привели к тому, что управление рисками в некоторых организациях приобрело статус не только отдельного бизнес-процесса, но и функционального подразделения — системы управления рисками, или риск-менеджмента (далее — СУР) [4].

1. Система управления рисками как залог устойчивости развития организации в условиях неопределенности

Под управлением рисками следует понимать непрерывный процесс выявления и реагирования на события, способные повлиять на достижение стратегических целей организации¹. Причем управление риском не всегда означает его устранение, поскольку риск — сложное понятие, подразумевающее не только наступление неблагоприятных событий, но и возможности получения конкурентного преимущества. Риск всегда связан с целью, так как представляет собой отклонение от нее. Стратегия управления рисками (далее — Стратегия) относится к направлениям и способам использования средств для достижения цели. Каждый способ соответствует определенному набору правил и ограничений для принятия наилучшего решения. Стратегия помогает сосредоточить усилия на различных вариантах, которые не противоречат основной линии Стратегии, и отбросить все остальные варианты. После достижения цели Стратегия прекращает свое существование, поскольку новые цели ставят задачу разработки новой Стратегии [2]. Необходимо также обеспечить оценку риска, связанного с осуществлением проекта. Для снижения риска в ходе исполнения проекта организации проводят тщательную оценку возможных объективных и субъективных причин. Наиболее оправданным в этом случае будет применение SWOT-анализа (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы). При этом учитываются территориальная расположенность предприятия, уровень компетенции персонала по основным направлениям проекта, состояние материально-технической базы, культурный уровень обслуживаемого населения и его менталитет, имидж компании и т. п.

2. Риск-ориентированный подход к ресурсному обеспечению СУР

Одним из ключевых принципов управления рисками является управление ключевыми или «красными» рисками, то есть теми, шанс наступления которых наиболее велик, а причиненный ущерб в случае реализации наиболее существенен по сравнению с остальными рисками конкретного экономическо-

го субъекта. Данный принцип обусловлен, с одной стороны, ограниченностью ресурсного потенциала организации и необходимостью рационального распределения имеющихся ресурсов, использования их с целью управления исключительно ключевыми рисками. С другой стороны, увеличение прибыльности бизнеса может происходить не только за счет роста доходов от основного и прочих видов деятельности, но и снижения необоснованных расходов, низкорентабельных инвестиций (с точки зрения проектного подхода к управлению). Кроме того, объем ресурсов, затраченных на разработку и реализацию мер по управлению рисками, а также поддержание работы СУР не должны превышать экономию ресурсов, достигнутую благодаря реализации мер по управлению рисками [3]. Вышеперечисленные факты доказывают актуальность применения риск-ориентированного подхода к ресурсному обеспечению СУР.

Однако, говоря об использовании ресурсного потенциала, следует рассмотреть сущность данного термина. Наиболее актуальной в условиях господства рыночных отношений, возрастания конкуренции, обострения проблемы ограниченности ресурсов и сложности долгосрочного планирования из-за нестабильности внешней среды является трактовка ресурсного потенциала как способности организации осуществлять свои цели в производственно-экономической сфере, удовлетворять спрос со стороны контрагентов, выполнять социальную функцию и обеспечивать непрерывное обновление и внедрение наилучших доступных практик в области как управления, так и производства [1].

Ресурсное обеспечение варьируется в зависимости от рискованной ситуации. Выбор ресурсов зависит от вероятности наступления рискованного события (крайне маловероятно, маловероятно, возможно, вероятно, очень вероятно), от уровня возможных потерь (пренебрежимый, небольшой, умеренный, критический, катастрофический), риск-аппетита лица, принимающего решения, бизнес-плана организации, сроков предприятий по минимизации возможных потерь (краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные, бессрочные) и иных факторов.

Основными компонентами ресурсного обеспечения являются:

- человеческие/трудовые — совокупность физических и духовных способностей человека к труду, то есть рабочая сила;

¹ Enterprise Risk Management (ERM) — URL: <https://www.cgma.org/resources/tools/essential-tools/enterprise-risk-management.html> (Дата обращения: 19.03.2022).

- материальные — совокупность предметов труда, необходимых для осуществления процесса производства;
- нематериальные — часть имеющегося потенциала у предприятия, которые приносят хорошую экономическую выгоду;
- финансовые — совокупность денежных средств, финансовых требований и обязательств, которыми располагает организация;
- информационные — совокупность информации, которой располагает каждый участник производственного процесса.

Распознавание направления трансформации бизнес-среды является жизненно важным навыком для любой организации. В условиях риск-ориентированного подхода к ресурсному обеспечению СУР важно выявлять новые тенденции в ведении бизнеса, так как они являются новыми источниками риска. Причем по таким новым рискам отсутствует база исторических данных, опыт других представителей отрасли по управлению данным риском. Далее рассмотрим некоторые из таких тенденций.

Тенденция 1. Укрупнение бизнеса

В последние годы явно прослеживается тенденция к укрупнению бизнеса. Так, согласно исследованию PwC, количество сделок слияния и поглощения в 2021 г. возросло на 24% по сравнению с 2020 г., а их сумма выросла на 57%². На фоне глобализации экономики организации все чаще существуют в форме транснациональных компаний (далее — ТНК).

Глобальные изменения в принципах управления предприятиями значительно увеличили роль и значимость компонентов риска. Ключевыми рисками в деятельности организации являются операционные, так как их реализация затрагивает все виды ресурсного обеспечения СУР. Так, сбои в бизнес-процессах влекут за собой увеличение затрат из-за колебаний привлекаемых ресурсов. В связи с тяжестью последствий от реализации вышеуказанного риска научные школы разработали процессный подход, которому свойственны сложные процессные схемы. В данных условиях необходимо особое внимание к ресурсосбережению. Следовательно, отсюда можно выявить риск недостаточного ресурсного обеспечения процессов как внутри организации, так и снаружи. След-

ствием реализации данного риска является утрата ресурсов. При управлении данным видом риска необходимо разработать необходимые локальные нормативно-правовые акты. Кроме того, риск-менеджмент может выделить ресурсное обеспечение СУР (а соответственно, и аналогичный риск) в отдельный бизнес-процесс, которому будут присущи свои особенности и функции (отличные от иных бизнес-процессов) [6].

В табл. 1 рассмотрим ресурсное обеспечение СУР ТНК для управления операционными рисками.

Из таблицы видно что, наибольшей приоритетностью для ТНК в вопросе управления рисками обладают информационные ресурсы — они выделены в качестве необходимых по всем четырем группам рисков. На втором месте по значимости для ресурсного обеспечения процесса риск-менеджмента стоят трудовые ресурсы — они выделены по трем из четырех рассмотренных групп рисков.

Тенденция 2. ESG-принципы

ESG-принципы ведения бизнеса (или принципы устойчивого развития) предполагают разработку бизнес-стратегии с учетом экологических, социальных рисков и рисков корпоративного управления. Экологические риски связаны с глобальным потеплением, влекущим климатические и физические риски. Реализация последних может привести к катастрофическим последствиям, вплоть до уничтожения источников средств существования, для людей³. Экологическая повестка актуальна для бизнеса, так как активизация мер в рамках борьбы с изменением климата могла бы к 2030 г. принести прямую экономическую выгоду в размере 26 трлн долл. США⁴.

Второй компонент ESG-рисков — социальные риски. К ним можно отнести низкое качество условий труда, гендерное неравенство, отсутствие расходов на социальные, благотворительные проекты. Гендерное неравенство остается острой проблемой на глобальном уровне. За период с 1990 по 2021 г. доля трудовых доходов, заработанных женщинами, выросла лишь на 5%: с 30 до 35%. Кроме того, нерешенной остается проблема социального неравенства. Так, на начало 2022 г. на 10% богатейших людей Земли приходилось 52% мирового

² PwC: Количество сделок слияний и поглощений. URL: <https://www.pwc.ru/ru/press-center/2022/number-of-announced-deals-in-2021.html> (Дата обращения: 27.02.2022).

³ Интервью Селвина Харта. URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/selwin-hart-justice-economic-imperative> (Дата обращения: 05.03.2022).

⁴ Основные факты и данные об изменении климата. URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/science/key-findings> (Дата обращения: 05.03.2022).

Таблица 1. Ресурсное обеспечение СУР для управления операционными рисками деятельности ТНК [7]*Table 1. Resource provision of RMS for managing operational risks of TNC activities*

Риски	Компоненты ресурсного обеспечения	Меры по управлению
Утечка кадров (особенно ценных специалистов, обладающих знаниями, критически важными для конкурентоспособности компании)	Финансовые	– Внедрение программ лояльности (программы санаторного отдыха для детей сотрудников, дополнительное медицинское и пенсионное страхование) – Индексация заработной платы хотя бы на уровень инфляции – Выдача менеджерам опционов на продажу акций, что сделает их заинтересованными в росте капитализации компании
	Информационные	– Запрет на работу в компаниях-конкурентах в течение определенного времени после увольнения (заключение соглашения о неконкуренции с ведущими специалистами)
	Трудовые	– Сотрудники отдела кадров, ответственные за разработку текста трудового договора
Риск остановки деятельности из-за нехватки ресурсов	Материальные	– Создание запасов материалов, наличие которых критично для непрерывности деятельности
	Информационные	– Внедрение системы контроля за сотрудниками с целью предупреждения хищения – Введение материальной ответственности за недостачу ценностей подотчетным лицом – Закрепление материальной ответственности во внутренних нормативно-правовых актах и трудовом договоре с работниками
Риск искажения отчетности	Информационные	– Установление постоянной части вознаграждения менеджеров на уровне не ниже среднеотраслевого – Привязка переменной, составляющей вознаграждения к показателям, в наименьшей степени зависящим от волатильности рынка, неподвластной действиям менеджмента
	Трудовые	– Проведение внутреннего и внешнего аудита финансовой отчетности компании
Риск утечки персональных данных или иной конфиденциальной информации	Трудовые	– Внедрение системы информационной безопасности, проверяющей информацию, направляемую внешним пользователям на предмет ее конфиденциальности (внедрение осуществляют сотрудники ИТ-отдела компании)
	Финансовые	– Оплата услуг компании, проводящей киберучения ⁶

Источник: составлено авторами.

дохода, в то время как на беднейшую половину мирового населения всего лишь 8,5% такого дохода⁵.

Третий элемент ESG-рисков — риски корпоративного управления. Данный вид рисков связан непосредственно с основными субъектами корпоративного управления — с общим собранием акционеров (участников), советом директоров, единоличным и коллегиальными исполнительными органами. Управленческие риски касаются, прежде всего:

1) уровня прозрачности организации (публикация в открытых источниках Кодекса кор-

поративной этики, Политики в области ПОД/ФТ и ФРОМУ и других информационных ресурсов для управления корпоративными рисками из табл. 2);

2) отношения организации к ее основным стейкхолдерам (кредиторы, поставщики, собственники и акционеры, менеджмент компании, ее сотрудники, государственные органы и т. д.);

3) методики формирования вознаграждения топ-менеджеров (насколько высока мотивация управленцев совершить корпоративное мошенничество ради получения бонусов).

В табл. 2 рассмотрим меры по управлению ESG-рисками, а также комплекс ресурсов, необходимый СУР организации для осуществления этих мер.

Из таблицы следует что, приоритетное внимание при управлении ESG-рисками следует уделять информационным, трудовым и финансовым ресурсам.

⁵ Доклад о неравенстве в мире. URL: https://wir2022.wid.world/www-site/uploads/2021/12/Summary_WorldInequalityReport2022-Russian.pdf (Дата обращения: 05.03.2022).

⁶ Игра в хакера: как киберучения помогают обеспечивать информационную безопасность компаний. URL: <https://tass.ru/obschestvo/13118851> (Дата обращения: 27.02.2022).

Таблица 2. Ресурсное обеспечение, необходимое для реализации мер по управлению ESG-рисками*Table 2. Resource provision required for the implementation of ESG risk management measures*

Риски	Компоненты ресурсного обеспечения	Меры по управлению
Экологические риски	Материальные	– Организация сортировки отходов для сотрудников, сбор макулатуры, батареек и т. п., в том числе закупка контейнеров для раздельного сбора отходов – Использование многоразовой посуды – Внедрение «зеленых» технологий – Установка очистительных сооружений
	Информационные	– Просвещение сотрудников об экологической повестке
	Финансовые	– Внедрение системы электронного документооборота (СЭД) с целью уменьшения количества используемой бумаги – Оплата образовательных курсов для сотрудников по работе с СЭД
Социальные риски	Трудовые	– Сотрудники, осуществляющие отбор проектов для социально ориентированного инвестирования, разрабатывают критерии отбора сотрудников, нуждающихся в социальной помощи
	Финансовые	– Осуществление импакт-инвестирования (т. е. инвестиций в компании, организации и фонды с намерением произвести измеримое, полезное социальное или экологическое воздействие наряду с финансовой отдачей) – Пожертвования в благотворительные фонды социальной направленности (помощь детям-сиротам, пенсионерам, образованию и т. д.) – Безвозмездная финансовая помощь сотрудникам (например, матерям-одиночкам, семьям с детьми, нуждающимся в улучшении жилищных условий)
Риски корпоративного управления	Информационные	Разработка ряда актов организации, в частности: – Кодекс корпоративной этики – Документы в области противодействия отмыванию доходов и финансированию терроризма (ПОД/ФТ) и финансирования распространения оружия массового уничтожения (ФРОМУ) – Политика принятия и дарения подарков – Политика сообщения о наращивании этических стандартов – Политика регулирования конфликта интересов
	Трудовые	– Сотрудники компании или консалтинговой фирмы, задействованные в разработке нормативных актов организации

Источник: составлено авторами.

Так, по результатам анализа, представленного в табл. 2, потребность в информационных ресурсах была выделена в категории ресурсного обеспечения для управления экологическими и корпоративными рисками. Необходимость трудовых ресурсов выходит на первый план в мероприятиях по воздействию на социальные и корпоративные риски. Финансовым ресурсам отведена значимая роль при управлении экологическими и социальными группами рисков.

Заключение

По итогам идентификации рисков, связанных с ключевыми тенденциями развития современных организаций (укрупнение бизнеса и обострение проблем в сфере экологии, социального неравенства и корпоративного управления), разработки мер реагирования на них и выделения ресурсов, имеющих приоритетное значение для управления рисками, можно сделать вывод о том, что наибольшее внимание следует уделять в первую очередь информаци-

онным, трудовым и финансовым ресурсам. Кроме того, стоит отметить, что важно не столько само ресурсное обеспечение, сколько эффективность его использования и стратегии развития. Особое внимание стоит уделять нанотехнологиям и стратегическим исследованиям.

Литература [References]

1. Багузова Л. В. Теоретические подходы к определению сущности ресурсного потенциала в экономической науке // Наука Красноярья. 2020. Т. 9. № 1. С. 24–39, DOI: 10.12731/2070-7568-2020-1-24-39 [Baguzova L. V. Theoretical approaches to determining the essence of resource potential in economic science // Krasnoyarsk Science. 2020;9(1):24-39, (In Russ.), DOI: 10.12731/2070-7568-2020-1-24-39]
2. Булгатова Ю. С., Цыренов Д. Д., Герасименко А. Е. Управление рисками с позиции стандартизации // Креативная экономика. 2020. Т. 14. № 11. С. 2969–2976, DOI: 10.18334/ce.14.11.111106 [Bulgatova Yu. S., Tsyren-

- nov D.D., Gerasimenko A.E. Risk management from the standpoint of standardization // *Creative Economy*. 2020;14(11):2969-2976, (In Russ.), DOI: 10.18334/ce.14.11.111106]
3. Комельчик С.Л. Основы концепции анализа ресурсного потенциала организации // *Экономика и управление*. 2009. №9(47). С. 66—70. [Kornelchik S.L. Organization resource potential analysis concept principles // *Economics and Management*. 2009;(9(47)):66-70, (In Russ.)]
 4. Корнеев Д.В. Риск-менеджмент как механизм повышения конкурентоспособности интегрированных предпринимательских структур в условиях нестабильной среды // *Управление экономическими системами: Электронный научный журнал*. 2016. №8(90). С. 7. [Korneev D.V. Risk management as a mechanism to enhance the competitiveness of the integrated enterprise structures in an unstable environment // *Economic Systems Management: Electronic Scientific Journal*. 2016;(8(90)):7, (In Russ.)]
 5. Онучин С.В. Факторы нестабильности в экономике // *Проблемы современной экономики*. 2014. №3(51). С. 98—102. [Onuchin S.V. Factors of economic instability (Russia, St. Petersburg) // *Problems of modern economics*. 2014;(3(51)):98-102, (In Russ.)]
 6. Понукалин А.В. Позиционирование риск-менеджмента как бизнес-процесса в системе управления организации / А.В. Понукалин, Н.В. Некрылова // *Перспективы развития экономического и финансового образования в России: материалы Междунар. науч.-метод. конф. (г. Астрахань, октябрь 2013 г.) / Под общ. ред. Л.И. Гончаренко*. Астрахань: Астраханский государственный университет: Издательский дом «Астраханский университет», 2013. С. 199—204. [Ponukalin A.V., Nekrylova N.V. Positioning Risk Management as a Business Process in the Organization Management System / *Prospects of economic and financial education development in Russia: proceedings of the International scientific and methodological conference (Astrakhan, October 2013)* Astrakhan: Astrakhanskiy gosudarstvennyy universitet: Izdatel'skiy dom "Astrakhanskiy universitet", 2013. p. 199—204, (In Russ.)].
 7. Шевелев Р.А., Боввен Т.Г. Современные стратегии управления рисками транснациональных корпораций в условиях трансформации их деятельности // *Индустриальная экономика*. 2021. №4-1. С. 71—76,

DOI: 10.47576/2712-7559_2021_4_1_71 [Shevelev R. A., Bovven T.G. Modern strategies for managing the risks of transnational corporations in the context of the transformation of their activities // *Industrial Economics*. 2021;(4-1):71-76, (In Russ.), DOI: 10.47576/2712-7559_2021_4_1_71]

Сведения об авторах

Панкрухина Анастасия Михайловна: бакалавр факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Количество публикаций: 5

Область научных интересов: управление рисками, ESG-риски

Контактная информация:

Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49/2
pankruhinaa10@yandex.ru

Сюнякова Вероника Руслановна: бакалавр факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Количество публикаций: 4

Область научных интересов: экономика и анализ рисков организаций в условиях нестабильности

Контактная информация:

Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49/2
kapp_nika@mail.ru

Капустина Надежда Валерьевна: доктор экономических наук, профессор Департамента экономической безопасности и управления рисками, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Количество публикаций: более 200

Область научных интересов: управление рисками, экономическая безопасность, финансовые расследования, проектное финансирование, управление стоимостью, оценка стоимости бизнеса

ResearcherID: V-7489-2018

Scopus Author ID: 57194527820

ORCID: 0000-0002-5991-5200

Контактная информация:

Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49/2
NVKapustina@fa.ru

Статья поступила в редакцию: 19.04.2022

После доработки: 14.05.2022

Одобрена после рецензирования: 22.06.2022

Принята к публикации: 26.07.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 19.04.2022

Received after reworking: 14.05.2022

Approved after reviewing: 22.06.2022

Accepted for publication: 26.07.2022

Date of publication: 31.10.2022

УДК 658.69.003

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-48-57>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

Распределенная оценка риска превышения сроков реализации проекта и рекомендации по повышению его устойчивости¹

Опарин С. Г.*,**Пушкарский И. К.,**

Петербургский
государственный университет
путей сообщения
Императора Александра I,
190031, Россия,
г. Санкт-Петербург,
Московский пр., д. 9

Аннотация

В статье обсуждается проблема превышения плановых сроков реализации инвестиционных проектов и обеспечения их устойчивости на этапе проектной подготовки с использованием цифровых технологий управления риском. Риск превышения сроков реализации проекта рассматривается как следствие влияния неопределенности исходных данных, продолжительности реализации проекта и его отдельных этапов, используемых ресурсов, условий, допущений и ограничений на цели проекта, связанные с его реализацией в установленные графиком проекта сроки. Выполнена идентификация факторов риска и рассмотрен цифровой метод распределенной оценки риска превышения сроков реализации проекта, включая его программную реализацию в среде Microsoft Project. На примере реального проекта реконструкции уникального объекта — ЖК «Особняк Феликса Шопена» в Санкт-Петербурге проведен вычислительный эксперимент и показаны новые возможности построения профиля риска и цифровой визуализации управления риском превышения сроков реализации проекта.

Ключевые слова: инвестиционный проект; устойчивость проекта; график проекта; риск превышения сроков реализации проекта; распределенная оценка риска; уровень риска; цена риска.

Для цитирования: Опарин С. Г., Пушкарский И. К. Распределенная оценка риска превышения сроков реализации проекта и рекомендации по повышению его устойчивости // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 48—57, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-48-57>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

¹ Статья подготовлена в рамках студенческой научно-практической конференции «Управление рисками устойчивого развития», состоявшейся в МГИМО МИД РФ 19.05.2022 с участием АРМ «Русское общество управления рисками» и при информационной поддержке журнала «Проблемы анализа риска». Статья рекомендована к публикации Экспертной комиссией конференции.

Distributed Assessment of the Risk of Exceeding the Project Deadlines and Recommendations for Improving its Sustainability²

Sergey G. Oparin*,
Ivan K. Pushkarsky,
Emperor Alexander I
St. Petersburg State Transport
University,
Moskovsky pr., 9,
St. Petersburg, 190031, Russia

Abstract

The article discusses the problem of exceeding the planned deadlines for the implementation of investment projects and ensuring their sustainability at the stage of project preparation using digital risk management technologies. The risk of exceeding the project deadlines is considered as a consequence of the influence of uncertainty of the initial data, the duration of the project implementation and its individual stages, the resources used, conditions, assumptions and restrictions on the project objectives associated with its implementation within the deadlines established by the project schedule. Risk factors were identified and a digital method of distributed assessment of the risk of exceeding the project deadlines was considered, including its software implementation in the Microsoft Project environment. On the example of a real project for the reconstruction of a unique object — the Felix Chopin Mansion in St. Petersburg, a computational experiment was carried out and new possibilities for building a risk profile and digital visualization of managing the risk of exceeding the project deadlines are shown.

Keywords: investment project; sustainability of the project; project schedule; risk of exceeding the project deadlines; distributed risk assessment; risk level; risk price.

For citation: Oparin S. G., Pushkarsky I. K. Distributed assessment of the risk of exceeding the project deadlines and recommendations for improving its sustainability // *Issues of Risk Analysis*. 2022;19(5):48-57, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-48-57>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Материалы и методы
2. Результаты
Заключение
Литература

² The article was prepared within the framework of the student scientific and practical conference “Risk Management of Sustainable Development”, held at the MGIMO of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation in 19.05.2022 with the participation of the AWS “Russian Society for Risk Management” and with the information support of the journal “Issues of Risk Analysis”. The article is recommended for publication by the Expert Commission of the conference.

Введение

Влияние рисков на устойчивость инвестиционных проектов постоянно растет, а уровень риск-аппетита и цена риска нередко становятся определяющими факторами принятия инвестиционных, проектных и управленческих решений [1, 2]. Проект признается устойчивым, если при всех возможных условиях его реализации он оказывается эффективным, выполняется вовремя и в рамках бюджета, а ожидаемые неблагоприятные последствия устраняются предусмотренными проектом мероприятиями по управлению рисками³. Обычно когда говорят об устойчивости применительно к управлению проектами, имеют в виду устойчивость расписания.

Идентификация и оценка рисков являются актуальными практически во всех областях и сферах деятельности, но особое значение такие исследования приобретают в сфере проектного управления, где материализация риска приводит к значительным экономическим потерям в виде прямого ущерба или убытков [3, 4].

Управление рисками — это итеративный процесс, который помогает организациям определять стратегии, достигать цели и принимать обоснованные решения. Управление рисками является частью корпоративного управления и имеет решающее значение на всех уровнях управления [5].

Несмотря на постоянное совершенствование и все более широкое применение в практике проектного управления международных и национальных стандартов риск-менеджмента⁴, в частности, проблема превышения установленных плановых показателей в процессе реализации проектов по-прежнему остается чрезвычайно актуальной. По официально публикуемой международной статистике только 16,2% проектов признаются успешными — выполняются вовремя и в рамках бюджета, а 52,7% проектов реализуются с превышением бюджета в среднем на 89% [5]. Основными причинами сложившейся неблагоприятной ситуации в сфере управления проектами и рисками эксперты назы-

вают недостаточную для практических целей достоверность оценок и неумение эффективно управлять рисками проектов [6].

Целью данной работы является развитие теоретических положений по управлению риском превышения сроков реализации проекта и повышению его устойчивости с использованием цифровых технологий распределенной оценки риска.

Для достижения цели работы использован проект реконструкции особняка Феликса Шопена — уникального производственного здания чугунолитейного и бронзового завода Ф. Шопена (1856—1859, арх. Франсуа Дезире), расположенного на 25-й линии ВО, д. 8 в Санкт-Петербурге⁵.

Риск превышения сроков реализации проекта (далее — риск ПСП) рассматривается как следствие влияния неопределенности исходных данных, продолжительности реализации проекта и его отдельных этапов, используемых ресурсов, условий, допущений и ограничений на цели проекта, связанные с его реализацией в установленные графиком проекта сроки. Риск ПСП — это возможные отклонения фактической продолжительности реализации проекта от графика проекта в условиях неопределенности действующих факторов. Продолжительность и сроки реализации являются важнейшими показателями проекта и его отдельных этапов [7].

1. Материалы и методы

Обычно когда говорят об устойчивости применительно к управлению проектами, имеют в виду устойчивость расписания. Анализ устойчивости проекта позволяет оценить область возможных отклонений фактического развития проекта от ожидаемого. Можно сказать, что проект устойчив, если отклонения не выходят за предварительно установленные границы толерантности⁶. В зависимости от факторов, влияющих на проект, различают внутреннюю и внешнюю устойчивость.

Для достижения цели данной работы выполнены анализ ситуации, идентификация факторов риска, построен профиль риска ПСП и определена степень влияния различных факторов риска на продолжительность и сроки реализации проекта через

³ Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Вторая редакция (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ от 21.06.1999 № ВК 477).

⁴ ГОСТ Р 51897-2011. Менеджмент риска. Термины и определения; ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска; ГОСТ Р 58970-2020. Менеджмент риска. Количественная оценка влияния рисков на стоимость и сроки инвестиционных проектов.

⁵ Особняк в комплексе производственных зданий чугунолитейного и бронзового завода Ф. Шопена, <https://www.citywalls.ru/house3263.html>

⁶ Concept COSO ERM 2017. Enterprise Risk Management: Integrating with strategy and performance.

потенциально возможные неблагоприятные изменения основных параметров, ограничения и допущения. Идентификация факторов риска выполнена методами PEST-анализа и анализа чувствительности факторов риска. Суть метода анализа чувствительности заключается в последовательном изменении рассматриваемых входных параметров модели в диапазоне их практической изменчивости и оценке их влияния на продолжительность реализации проекта, без учета и с учетом риска ПСП. Степень влияния различных факторов риска на продолжительность и сроки реализации проекта определена методом экспертного опроса.

По результатам анализа составлена карта риска (табл. 1), которая содержит совокупность сведений об источниках возникновения и факторах риска, необходимых и достаточных для целей оценки риска, включая параметры модели оценки риска, степень их влияния на достоверность определения продолжительности проекта.

Практика реализации инвестиционных проектов свидетельствует о постоянном росте случаев превышения установленных плановых сроков в ходе их реализации (Зенит Арена, Деловой центр «Зенит», Лахта Центр и др.), что, в свою очередь, приводит к необходимости идентификации факторов риска ПСП в условиях неопределенности с особой тщательностью.

В настоящее время в управлении проектами и рисками используются разные подходы, отличающиеся целью, способами описания источников возникновения и факторов риска, применяемыми моделями и методами управления риском, а также достоверностью получаемых оценок:

- 1) проверка устойчивости проекта в наиболее вероятных и опасных условиях реализации, по завершении которой влияние факторов риска на результат проекта не учитывается;

- 2) корректирование условий реализации проекта, параметров модели риска и применяемых экономических нормативов, введение поправки на риск или замена значений параметров модели на ожидаемые значения с учетом неопределенности и риска;

- 3) имитационное моделирование результатов реализации проекта с учетом количественных характеристик неопределенности и риска.

Каждый из указанных подходов имеет свои преимущества и недостатки, но только имитационное

моделирование обеспечивает возможность формализованного описания неопределенности действующих факторов риска. При этом математическое ожидание определяет ожидаемый результат реализации проекта, а среднее квадратическое отклонение служит индикатором достоверности результата в условиях неопределенности и риска.

Вместе с тем, используя универсальный метод имитационного моделирования Монте-Карло, нельзя забывать о том, что он основан на законах больших чисел, предельных теоремах теории вероятностей и предположении о нормальном распределении выходных параметров процесса, что позволяет делать правильные выводы лишь об их средних значениях. В общем случае, когда искомое распределение отличается от нормального, задача его построения решается путем проб и ошибок. Даже если установлен тип искомого распределения, оценка его числовых характеристик для практического применения может оказаться неприемлемой.

Сложившаяся ситуация в управлении рисками приводит к необходимости развития цифровых методов управления рисками, которые основаны на утверждении о нелинейности систем управления рисками, о произвольном (не обязательно нормальном) распределении параметров системы и факторов риска, а также цифровом способе распределенной оценки риска, который позволяет определить уровень риска и цену риска [8, 9].

Продолжительность и ожидаемые сроки проекта устанавливаются в графике проекта на основании действующих норм либо задаются директивно с учетом жизненного цикла и целей проекта. Увеличение продолжительности и сроков влечет за собой рост срока окупаемости проекта, который является одним из основных показателей эффективности проекта [10]. При принятии инвестиционных решений большинство инвесторов ориентируются именно на этот критерий эффективности проекта.

В ходе проведенного исследования установлено, что уровень риска (risk level) как мера или степень риска и цена риска (risk price), измеряемая временем превышения плановых сроков или опережения календарного плана строительства, могут служить объективными показателями риска превышения плановых сроков строительства.

Действующими стандартами в сфере управления рисками установлен только один показатель

Таблица 1. Карта риска превышения сроков реализации проекта

Table 1. Project timelines risk map

Факторы риска	Источники возникновения	Степень влияния, %	Параметры модели оценки риска
Рыночный	– низкая конкурентоспособность проекта – низкий уровень спроса на продукт проекта – высокий уровень затрат – низкий уровень доходов от реализации продукта проекта	7	– уровень и эластичность спроса на продукт проекта – постоянные и переменные затраты – доходы от реализации продукта проекта – точка и уровень безубыточности производства
Проектно-технический	– неопределенность исходных данных и положений – низкая достоверность результатов проектной подготовки – недостаточная обоснованность и низкое качество принятых проектных решений – использование инновационных материалов и технологий производства работ	10	– обоснованность и непротиворечивость требований задания на проектирование – соответствие проектных решений ТУ и результатам инженерных изысканий – качество проектной документации и обоснованность графика работ
Производственно-технологический	– отсутствие резервов и запасов – недостаточные производственные мощности – нарушения технологии и сроков производства работ – несоответствие проекта производства работ проекту организации строительства	7	– резервы и запасы – производственные мощности – параметры технологического процесса – надежность поставщиков товаров, работ, услуг – качество оборудования, материалов и работ
Ценовой	– недостоверность определения стоимости проекта – недостаточная обоснованность цены продукта проекта – непредвиденные работы и затраты – потребность в дополнительном финансировании	15	– стоимость ресурсов и работ – виды и объемы непредвиденных работ и затрат – цена риска превышения стоимости проекта
Временной	– недостоверность определения сроков проекта – нарушение нормативов продолжительности работ – некорректность определения этапов работ – низкое качество планирования и графика проекта	20	– сроки поставки материалов и оборудования – параметры плана-графика проекта и критического пути – нормативы продолжительности работ – цена риска превышения сроков проекта
Финансовый	– неудовлетворительное финансовое состояние – недостаточная деловая активность и финансовая устойчивость – низкий уровень обеспечения контрактных обязательств	3	– коэффициент покрытия – коэффициент обеспеченности собственными средствами – коэффициент финансовой устойчивости
Управленческий	– некорректное определение статуса объекта и вида строительства – некорректное определение существенных условий, допущений и ограничений проекта – недостаточная квалификация или отсутствие компетенций управленческого персонала проекта – эффективность системы управления проектом	35	– статус объекта реконструкции, существенные условия, допущения и ограничения проекта – управленческие решения и их возможные последствия – распределение ответственности и риска – показатели и критерии эффективности системы управления проектом
Инфляционный	– изменение стоимости работ и используемых ресурсов во времени	3	– индекс пересчета сметной стоимости – индекс инфляции

риска — уровень риска. Вместе с тем для понимания возможного отклонения фактических сроков реализации проекта от плановых, установленных графиком проекта, а также для обоснования способов воздействия на риск в случаях, когда превышен приемлемый уровень риска (риск-аппетит), крайне

необходимо знать, какова цена риска такого превышения. Цена риска является важнейшей временной характеристикой проекта, оказывающей влияние на его устойчивость в условиях неопределенности действующих факторов риска. Уровень риска отражает достоверность временной оценки проекта —

степень доверия к результатам идентификации и оценки плановой продолжительности и сроков строительства.

В данной работе рассматривается цифровой метод распределенной оценки риска превышения плановых (ожидаемых) сроков проекта и его программная реализация в среде Microsoft Project, в совокупности обеспечивающие возможность построения профиля риска методом интегральных сверток условных дискретных распределений продолжительности реализации проекта [9].

Суть цифрового метода распределенной оценки риска состоит в построении дискретной функции риска продолжительности реализации проекта путем многократного применения операции интегральной свертки чисел — условных дискретных распределений продолжительности проекта.

Функция риска определяется числовыми характеристиками уровня риска (level of risk) как меры или степени риска и цены риска (price of risk) — совокупностью ожидаемых потерь (чистый риск) либо потерь и дополнительных выгод (спекулятивный риск) в материальном или стоимостном выражении.

В явном виде функция риска определяется вектором возможных значений продолжительности реализации проекта $\{T_p\}$ и числовой последовательностью $\{r_j\}$, каждый элемент которой характеризует вероятность того, что случайная величина T_p окажется не менее ожидаемого (планового) значения T_p^* :

$$R(\hat{T}_p) = P\{\hat{T}_p \geq T_p^*\} = \{r_j\} = \{a_k\} \times \{b_l\}, \text{ где} \quad (1)$$

$$r_j = \begin{cases} \sum_{y=\max(1, \nu)}^{\min(j, \omega)} a_{j-y+1} b_y + \sum_{y=1}^{j-s} a_s b_y, & \text{если } j > s; \\ \sum_{y=\max(1, \nu)}^{\min(j, \omega)} a_{j-y+1} b_y, & \text{если } j \leq s; \end{cases} \quad (2)$$

$$j = 1, \dots, n; n = s + \omega - 1; \nu = j - s + 1. \quad (3)$$

В отличие от существующих методов имитационного моделирования цифровой метод интегральных сверток чисел основан на утверждении о нелинейности и произвольном (не обязательно нормальном) распределении искомых параметров продолжительности и сроков реализации проекта. Метод не требует промежуточной стилизации статистических данных и априорной информации об искомом распределении, а необходимая точность

и достоверность оценок, как в уровне средних значений, так и на хвостах распределения, могут быть получены при относительно небольшом числе реализаций (10^2 — 10^3).

Основным достоинством метода интегральных сверток чисел является возможность распределенной оценки риска без учета и с учетом воздействия на риск при заданном графике проекта и известных параметрах интегрированной системы управления рисками проекта.

На рис. 1 представлена укрупненная блок-схема алгоритма управления риском превышения сроков реализации проекта с использованием цифрового метода распределенной оценки риска, прямо ориентированного на построение профиля риска и цифровую визуализацию обеспечения устойчивости проекта.

При построении модели графика проекта основное внимание уделено моделированию продолжительности работ, составляющих критический путь. Возможные отклонения продолжительности таких работ по сравнению с нормативными или плановыми значениями оказывают, как правило, существенное влияние на сроки реализации и устойчивость проекта.

2. Результаты

На примере реального проекта реконструкции уникального объекта — особняка Феликса Шопена в Санкт-Петербурге (построено в 1856—1859 гг. арх. Франсуа Дезире) проведен вычислительный эксперимент и показаны новые возможности построения профиля риска и цифровой визуализации управления риском превышения сроков реализации проекта. Особенностью проекта является, в частности, то, что в 2011 г. здание было снесено, а в 2019 г. построено заново под офисный центр площадью 1822,35 кв. м с отклонением от линии застройки (на 5 м ближе к Масляному каналу). Как объект культурного наследия здание утрачено⁷.

На реальных данных и в рамках принятых допущений и ограничений проекта составлена карта риска (табл. 2), построен профиль риска и выполнена цифровая визуализация управления риском превышения сроков реализации проекта (рис. 2).

⁷ Особняк в комплексе производственных зданий чугунолитейного и бронзового завода Ф. Шопена, <https://www.citywalls.ru/house3263.html>

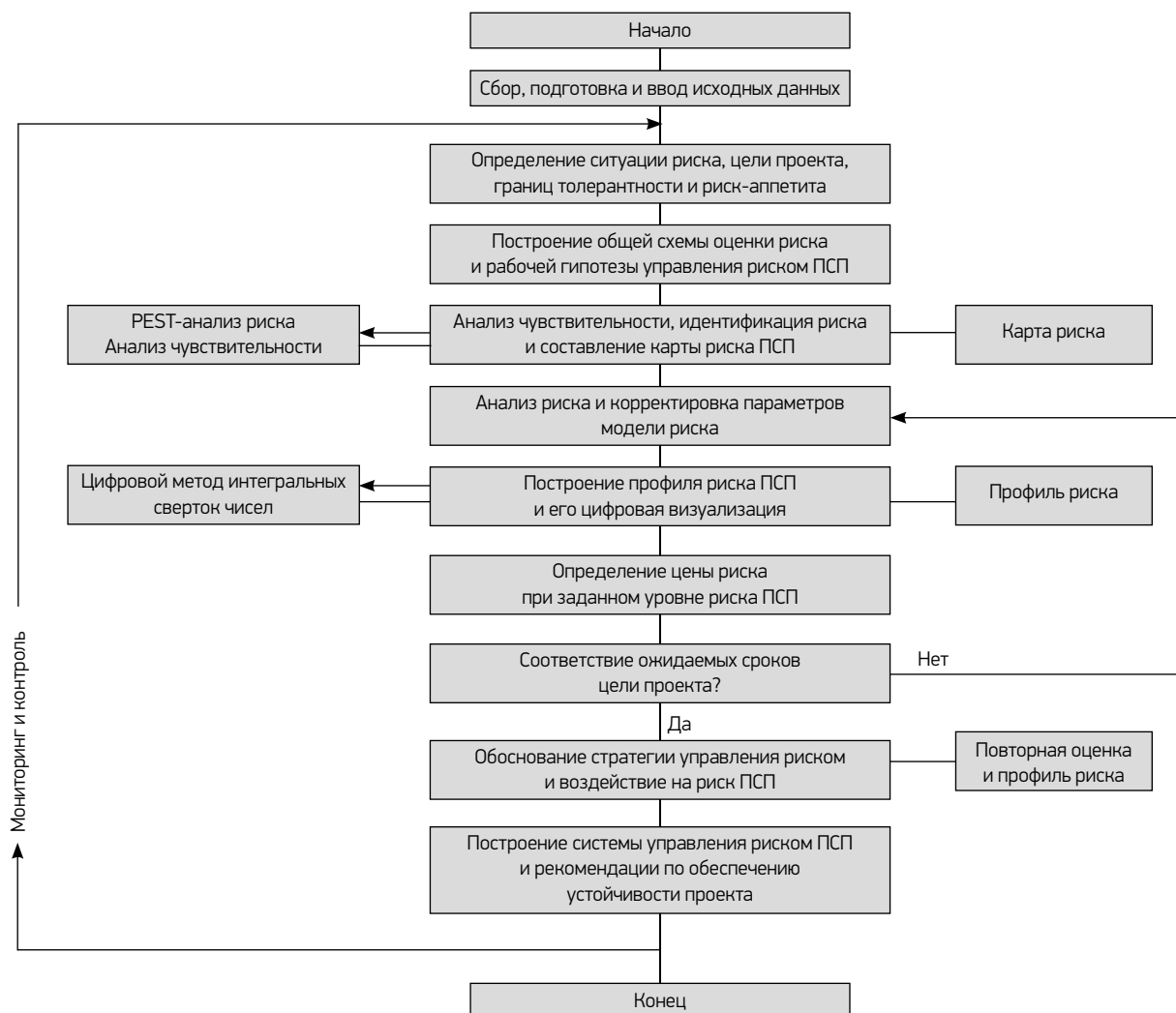


Рис. 1. Укрупненная блок-схема алгоритма управления риском превышения сроков реализации проекта

Figure 1. High-level flowchart of the risk management algorithm for exceeding the project deadlines

Как показали проведенные исследования, уровень риска (risk level) как мера или степень риска и цена риска (risk price), измеряемая временем превышения плановых сроков или опережения календарного графика проекта, могут служить объективными показателями риска превышения сроков реализации проекта реконструкции. При этом цена риска может иметь денежное выражение, что важно для принятия решений по способам воздействия на риск и повышению устойчивости проекта.

Вычислительный эксперимент также показал, что количественная оценка риска проекта возможна только в инвестиционных проектах с достаточно высоким уровнем качества планирования, когда

разработаны проектная документация, детальный график и бюджет проекта. Проекты, которые не соответствуют этим минимальным требованиям, либо должны применять иные технологии оценки риска, либо повышать качество планирования.

Разработаны практические рекомендации по повышению устойчивости проекта реконструкции объектов культурного наследия на примере особняка Феликса Шопена в Санкт-Петербурге.

На основе полученных результатов для повышения устойчивости проекта реконструкции особняка Феликса Шопена, в частности, рекомендовано особое внимание уделить управленческому фактору риска ПСП с учетом прежнего статуса объекта

Таблица 2. Ключевые факторы риска проекта реконструкции особняка Феликса Шопена

Table 2. Key risk factors for the renovation project of the Felix Chopin Mansion

Фактор риска и источники его возникновения	Степень влияния, %	Мероприятия по управлению риском	Владелец риска
Рыночный Конъюнктура рынка, конкурентоспособность проекта, маркетинговый комплекс, в т.ч. график проекта и цена проекта	20	Диверсификация и снижение риска, повышение инвестиционной привлекательности и использование ресурсов партнеров	Инвестор
Управленческий Неопределенность исторической ценности здания, система управления проектом, компетенции персонала, индикаторы эффективности деятельности	30	Снижение риска, формирование управленческих компетенций персонала, страхование ответственности и риска	Руководитель проекта
Проектно-технический Неопределенность исходных данных, качество проектных решений, использование инноваций, достоверность оценок	20	Страхование ответственности и риска, резервирование — использование средств компенсационного и резервного фондов	Застройщик, архитектурная мастерская
Временной Качество планирования, график проекта, сроки проекта и его отдельных этапов, нормативы продолжительности работ	25	Резервирование — использование компенсационного и резервного фондов, страхование ответственности и риска	Подрядчик
Инфляционный Изменение стоимости работ и используемых ресурсов во времени	5	Резервирование — формирование и использование средств резервного фонда	Инвестор

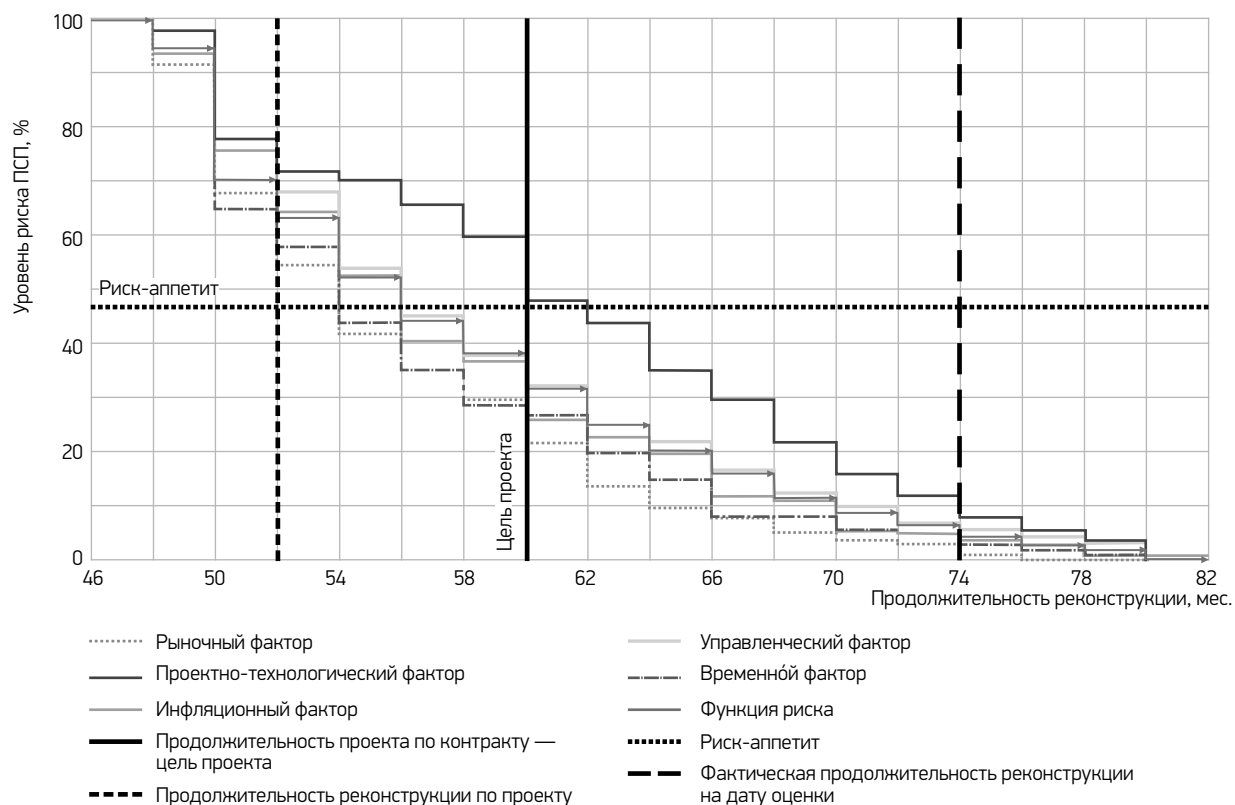


Рис. 2. Профиль риска ПСП и его цифровая визуализация

Figure 2. Risk profile of PSP and its digital visualization

культурного наследия, обоснованию цели проекта по срокам его реализации и установлению границ толерантности по отношению к цели, обоснованию риск-аппетита и цены риска в границах толерантности, а также принятию обоснованных решений по методам воздействия на риск на этапе проектной подготовки строительства.

Проект окажется устойчивым, если при всех возможных условиях его реализации он будет выполнен вовремя и в рамках бюджета, а ожидаемые неблагоприятные последствия будут устранены предусмотренными проектом мероприятиями по управлению риском ПСП. На этапе проектной подготовки эффективными мероприятиями управления риском ПСП являются увеличение плановых сроков реализации проекта, формирование и использование резерва средств на непредвиденные работы и затраты в составе сводного сметного расчета стоимости строительства, а также страхование ответственности и риска превышения сроков проекта.

Заключение

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы и заключение.

Сложившаяся ситуация в управлении рисками характеризуется несоответствием допущений и ограничений, способов и результатов управления рисками реальным условиям реализации проектов, степени неопределенности действующих факторов, изменившимся требованиям к достоверности оценок и эффективности систем управления рисками проекта.

Повышенный интерес к управлению риском превышения сроков реализации проектов является закономерным, а обсуждаемый цифровой метод распределенной оценки риска отражает результат внедрения новых цифровых технологий и современных научных достижений в практику менеджмента риска на этапе проектной подготовки.

Управление риском превышения сроков реализации инвестиционных проектов может служить надежным инструментом повышения устойчивости проектов на всех этапах жизненного цикла, но особенно важно использовать возможности риск-ориентированного подхода на этапе проектной подготовки при составлении календарного графика проекта, когда цена риска и ее учет могут оказать существенное влияние на устойчивость проекта.

Цифровой метод распределенной оценки риска показывает более достоверный и контролируе-

мый результат оценки сроков реализации проекта с учетом неопределенности действующих факторов по сравнению с методом, использованным при заключении договора подряда по реконструкции особняка Феликса Шопена в Санкт-Петербурге.

Не вызывает сомнений, что проектное управление на основе риск-ориентированного подхода может стать дополнительным драйвером повышения устойчивости инвестиционных проектов, планируемых к реализации и реализуемых в историческом центре Санкт-Петербурга.

Литература [References]

1. Быков А.А. О построении систем управления рисками на предприятиях // Проблемы анализа риска. 2019. Т. 16. № 3. С. 8—9, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-8-9> [Bykov A.A. About creation of risk management systems at the enterprises // Issues of Risk Analysis. 2019;16(3):8-9, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-8-9>]
2. Клейнер Г.Б. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики, 2013. № 6. С. 4—28, DOI: 10.32609/0042-8736-2013-6-4-28 [Kleiner G.B. System economics as a platform for development of modern economic theory // Voprosy Ekonomiki. 2013;(6):4-28, (In Russ.), DOI: 10.32609/0042-8736-2013-6-4-28]
3. Опарин С.Г., Качалов Р.М. О научно-практической конференции «Управление рисками в экономике: проблемы и решения» // Экономическая наука современной России. 2016. № 4 (75). С. 151—155. [Oparin S.G., Kachalov R.M. On the Scientific and Practical Conference “Risk Management in Economics: Problems and Solutions” // Economics of Contemporary Russia. 2016;(4(75)):151-155, (In Russ.)]
4. Проектный анализ: Учебное пособие / С.Г. Опарин, Л.Г. Селюткина; Под общей ред. С.Г. Опарина. СПб.: Петербургский гос. университет путей сообщения, 2017. 82 с. [Project analysis: Textbook / S.G. Oparin, L.G. Selyutina; Under the general ed. S.G. Oparina. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Railways, 2017. 82 p., (In Russ.)]
5. Теория и практика управления рисками: Монография // Герасименко П.В., Качалов Р.М., Опарин С.Г., Слепцова Ю.А. и др.; Под ред. д-ра техн. наук, проф. Опарина С.Г. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. 236 с. [Theory and practice of risk management: monograph // Gerasimenko P.V., Kachalov R.M., Oparin S.G., Sleptsova Yu.A., et al.; Ed. Dr. Teh. Sciences, prof. Oparina S.G. St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2020. 236 p., (In Russ.)]

6. Опарин С. Г. Новая парадигма менеджмента риска в экономике фирмы и управления бизнес-процессами / С. Г. Опарин // Management and engineering '17. Conference proceedings, Sozopol, 25–28 июня 2017 г. Sozopol: TECHNICAL UNIVERSITY — SOFIA, 2017. С. 20–27. [Oparin S. G. New paradigm of risk-management in the economy firm and management of business processes / S. G. Oparin // Management and engineering '17. Conference proceedings, Sozopol, 25–28 June 2017. Sozopol: TECHNICAL UNIVERSITY — SOFIA, 2017. P. 20–27, (In Russ.)]
7. Парфенова, Е. В. Распределенная оценка риска превышения сроков строительства объекта транспортной инфраструктуры / Е. В. Парфенова, С. Г. Опарин // Управление рисками в экономике: проблемы и решения: труды научно-практической конференции с зарубежным участием РИСК'Э-2020, Санкт-Петербург, 12–13 ноября 2020 г. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2021. С. 94–100. DOI 10.18720/SPBPU/2/id21-130 [Parfenova E. V. Distributed risk assessment of exceeding the construction time of a transport infrastructure object / E. V. Parfenova, S. G. Oparin // RISK MANAGEMENT IN THE ECONOMY: PROBLEMS AND SOLUTIONS Proceedings of scientific-practical conference with foreign participation RISK'E — 2020 November 12–13th, 2020 — Saint Petersburg. Federal Agency of Railway Transport Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. 2021. P. 94–100, (In Russ.), DOI 10.18720/SPBPU/2/id21-130]
8. Oparin S., Chepachenko N., Yudenko M. Problems in forming cost estimates for construction industry // Collection of articles: Innovations in science and education. Central Bohemia University International Conference Proceedings 2016. Central Bohemia University. 2016. P. 179–186.
9. Опарин С. Г. Развитие теоретических основ и методов управления экономическими рисками на основе цифровой модели интегральных сверток / С. Г. Опарин // Управление рисками в экономике: проблемы и решения. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2015. С. 32–55. [Oparin S. G. Development of theoretical foundations and methods of economic risk management based on the digital model of integral bundles / S. G. Oparin // Risk management in economics: problems and solutions. St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great”, 2015. P. 32–55, (In Russ.)]
10. Oparin S. G. The problem of exceeding the cost of construction and new opportunities to solve it at the stage of project preparation // Materials Science Forum. Trans Tech Publications, Switzerland. 2018;931:1122–1126.

Сведения об авторах

Опарин Сергей Геннадиевич: доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I

Количество публикаций: более 225

Область научных интересов: проектный анализ, управление проектами и рисками, управление рисками организации, стоимостной инжиниринг и стоимостная оценка, рыночные методы ценообразования с учетом неопределенности и риска

Researcher ID: GWQ-4745-2022

Scopus Author ID: 57204528145

ORCID: 0000-0002-7258-8806

Контактная информация:

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9
oparinsg@mail.ru

Пушкарский Иван Константинович: аспирант Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I

Область научных интересов: проектный анализ, управление рисками проекта

Контактная информация:

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9
pushkarsky.ivan@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 05.06.2022

Одобрена после рецензирования: 28.07.2022

Принята к публикации: 19.07.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 05.06.2022

Approved after reviewing: 28.07.2022

Accepted for publication: 19.07.2022

Date of publication: 31.10.2022

УДК 911.9 + 338.24.01 + 528.94
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-58-79>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2022

Сравнительный анализ риска природопользования в странах Европейского и Африканского союзов¹

Кузьмин С.Б.*,
Уварова Д.С.,
Институт географии
им. В.Б. Сочавы
Сибирского отделения
Российской Академии наук,
664033, Россия, г. Иркутск,
ул. Улан-Баторская, д. 1

Аннотация

Партнерство ЕС и АС в сфере защиты от стихийных бедствий ведет к сближению Африки и Европы, укреплению экономического сотрудничества, устойчивому развитию, когда оба континента сосуществуют в условиях мира, безопасности, демократии, процветания, солидарности и человеческого достоинства. Сравнительный анализ риска природопользования в странах ЕС и АС показал, что явного преимущества у стран с высоким уровнем экономического развития нет. Более того, часто страны АС выглядят более предпочтительно. Общая картина для ЕС и АС как по абсолютным показателям, так и по процентному соотношению значений природной опасности, защищенности от стихийных бедствий и риска природопользования также складывается не в пользу Европейского союза. Руководство ЕС, Европейская комиссия и ее специализированные подразделения по борьбе со стихийными бедствиями часто переоценивают свои экономические возможности. Опасные природные процессы застают врасплох высокоразвитые государства Европы и приносят значительный ущерб еще и по причине очень высокой освоенности территории ЕС. В АС, во-первых, значительная часть территории — это девственные природные ландшафты, часто совсем незаселенные, во-вторых, во многих странах широко развиты адаптационные механизмы местного населения к природным катаклизмам, в-третьих, страны АС практически не тратят собственные ресурсы на борьбу со стихийными бедствиями, а обеспечивают этот процесс за счет внешней финансовой и гуманитарной помощи со стороны доноров — ООН, Всемирного банка, Международного валютного фонда, различных общественных организаций и, собственно, от ЕС. Тем не менее для эффективного функционирования всей системы борьбы со стихийными бедствиями необходима сильная экономика как в целом ЕС и АС, так и отдельных стран. Основными ее подсистемами должны стать: 1) рыночное управление — лидерство на уровне менеджмента компаний, наставничество, создание институциональных условий для развития инновационного предпринимательства, консалтинг и обучение предпринимателей новым методикам управления и ведения бизнеса; 2) финансирование — частные инвестиции, бизнес-проекты, доступ к кредитам; 3) национально-культурные и кросс-культурные процессы — культура предпринимательства, формирование новых прогрессивных идей на принципах устойчивого развития, терпимость к риску предпринимательства, самозанятость, поощрение успеха в инновациях, учреждение саммитов бизнес-инноваторов; 4) регулирование и продвижение — нормативно-правовая база, простота открытия и ведения бизнеса, доступ к информационно-консультационной инфраструктуре, новые информационно-коммуникационные технологии, транспортная доступность; 5) развитие и рост человеческого капитала — университеты и научные центры как катализаторы инноваций, содействие занятости и взаимодействие с работодателями для трудоустройства выпускников вузов в инновационные компании, управление талантами, доступность аутсорсинга; 6) новые сферы деятельности — внутренний рынок, крупные, средние, малые компании как клиенты, в т. ч. государство (госзаказ, госзакупки), логистика.

Ключевые слова: стихийные бедствия; риск природопользования; опасные природные процессы; защищенность от природных катастроф; безопасность; Европейский союз; Африканский союз.

Для цитирования: Кузьмин С.Б., Уварова Д.С. Сравнительный анализ риска природопользования в странах Европейского и Африканского союзов // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 58—79, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-58-79>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

¹ Работа выполнена по госзаданию СО РАН. Тема: Морфолитогенез Внутренней Азии: теоретические, методические и практические аспекты исследования. Регистрационный № АААА-А21-21012190017-5. Раздел 4: Проанализировать основные современные проблемы изучения опасных природных процессов и риска. Выявить глобальную, национальную и региональную специфику оценки риска природопользования и безопасности человека, экономики и территорий в обстановке стихийных бедствий и природных катастроф.

Comparative Analysis of the Risk of Nature Management in Countries of European and African Unions²

**Sergey B. Kuzmin*,
Daria S. Uvarova,**

Institute of Geography
mem. V.B. Sotchava,
Siberian Branch of the Russian
Academy of Sciences,
Ulanbatorskaya str., 1, Irkutsk,
Russia, 664033

Abstract

The partnership between the EU and the AU in the field of protection against natural disasters leads to the rapprochement of Africa and Europe, strengthening economic cooperation, sustainable development, when both continents coexist in peace, security, democracy, prosperity, solidarity and human dignity. A comparative analysis of the risk of nature management in the EU and AU countries has shown that countries with a high level of economic development do not have a clear advantage. Moreover, the AU countries often look more favorable. The overall picture for the EU and the AU, both in terms of absolute indicators and in terms of the percentage ratio of natural hazards, protection from natural disasters and risk of nature management, is also not in favor of the European Union. The leadership of the EU, the European Commission and its specialized disaster management units often overestimate their economic capabilities. Dangerous natural processes catch the highly developed states of Europe unawares and cause significant damage also because of the very high level of development of the EU territory. In the AU, firstly, a significant part of the territory is pristine natural landscapes, often completely unpopulated, secondly, in many countries the adaptation mechanisms of the local population to natural disasters are widely developed, and thirdly, the AU countries practically do not spend their own resources to combat natural disasters, and provide this process at the expense of external financial and humanitarian aid from donors — the UN, World Bank, International Monetary Fund, various public organizations and, actually, from the EU. Nevertheless, the effective functioning of the entire disaster management system requires a strong economy in the EU and the AU as a whole, as well as in individual countries. Its basic subsystems should be: 1) market management — leadership at the level of company management, mentoring, creation of institutional conditions for development of innovative entrepreneurship, consulting and teaching entrepreneurs new methods of managing and running business; 2) financing — private investments, business projects, access to credit; 3) national-cultural and cross-cultural processes — entrepreneurial culture, formation of new progressive ideas on the principles of sustainable development, tolerance of entrepreneurial risk, self-employment, encouragement of success in innovation, establishment of business innovation summits; 4) regulation and promotion — regulatory framework, ease of starting and doing business, access to information and consulting infrastructure, new information and communication technologies, transport accessibility; 5) development and growth of human capital — universities and research centers as catalysts of innovation, promotion of employment and interaction with employers for employment of university graduates in innovative companies, talent management, availability of outsourcing; 6) new areas of activity — domestic market, large, medium, small companies as customers, including the state (state order, state procurement), logistics.

Keywords: natural disasters; risk of nature management; hazardous natural processes; resilience from natural disasters; safety; European Union; African Union.

For citation: Kuzmin S.B., Uvarova D.S. Comparative analysis of the risk of nature management in countries of European and African Unions // *Issues of Risk Analysis*. 2022;19(5):58-79, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-58-79>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Объекты и методы исследований

2. Результаты исследований и их обсуждение

Заключение

Литература

² The work was carried out on the state assignment of the SB RAS. Topic: Morpholithogenesis of Inner Asia: theoretical, methodological and practical aspects of research. Registration No. AAAA-A21-21012190017-5. Section 4: Analyze the main modern problems of studying hazardous natural processes and risk. Identify the global, national and regional specifics of environmental risk assessment and human, economic and territorial security in the context of natural disasters and natural disasters.

Введение

Важность Африки для Европы была подчеркнута еще в Декларации Шумана 1950 г.³ Общие рамки отношений между Европейским союзом (ЕС) и Африканским союзом (АС) закреплены в Соглашении Котону 2000 г.⁴ За последние 20 лет оно становилось все более институционализированным благодаря совместным саммитам ЕС и АС 2000, 2007, 2010, 2014, 2017 и 2022 гг., в ходе которых политические лидеры обеих сторон взяли на себя твердые обязательства по стратегическому партнерству. Оно представляет собой пример наиболее всеобъемлющего сотрудничества АС с любым неафриканским субъектом. В апреле 2021 г. между ЕС и странами Африки, Карибского бассейна и Тихоокеанского региона взамен Соглашения Котону утверждено новое соглашение, в котором определены рамки политического и экономического сотрудничества на следующие 20 лет. Оно заложило основу для более скоординированных действий на мировой арене, где влияние альянса значительно в решении острых глобальных проблем, в т. ч. по защите от стихийных бедствий и катастроф. Члены альянса представляют более 1,5 миллиарда человек и более половины мест в ООН. Новое соглашение существенно модернизирует и расширяет рамки сотрудничества для эффективного решения текущих и будущих проблем. Партнеры повысили свои обязательства в таких приоритетных областях, как права человека, демократия и управление, мир и сотрудничество, человеческое развитие, включая здравоохранение, образование и гендерное равенство, экологическая

безопасность, изменение климата, устойчивое развитие и рост, миграция и мобильность. Соглашение включает новый сильный региональный акцент и модернизированную структуру управления, адаптированную к потребностям каждого региона.

В 2000 г. в Каире состоялся I саммит ЕС — Африка, где было официально утверждено партнерство Африка — ЕС. В 2007 г. в Лиссабоне прошел II саммит, в ходе которого были подписаны Совместная африкано-европейская стратегия и первый План действий по ее реализации, рассчитанный на 2008—2010 гг. Подписанием этих документов был запущен процесс создания наиболее продвинутой и сложной формы межсоюзных отношений. III саммит в Триполи в 2010 г. принял второй План действий, который был рассчитан на 2011—2013 гг. Темой IV саммита в Брюсселе в 2014 г. стал лозунг «Инвестируй в людей, процветание и мир». Он проходил на фоне экономического роста во многих африканских странах, активного развития рынков, больших перспектив в области добычи полезных ископаемых, борьбы с последствиями финансового кризиса в Европе, уменьшения бюджета и ряда других аспектов. V саммит состоялся в 2017 г. в Абиджане и позиционировался уже как саммит ЕС — АС, а не саммит ЕС — Африка. Стороны встречаются как равные партнеры. Главной темой стало «Инвестируй в молодежь во имя устойчивого будущего».

Последний, VI саммит АС — ЕС прошел в Брюсселе 17—18 февраля 2022 г. Главной темой были система здравоохранения и производство вакцин. Проведено 7 тематических круглых столов — новый формат встреч. В 2022 г. страны АС прежде всего ожидают помощи в борьбе с пандемией, поддержки инфраструктурного строительства и частного сектора. В свою очередь, ЕС надеется на скорейшее урегулирование миграционного вопроса, проблем безопасности и экологии. По итогам саммита принята Совместная стратегия до 2030 г. (Joint Vision for 2030). Она отражает повестку мероприятия, охватившую такие темы, как стимулирование экономического роста, изменение системы здравоохранения и производство вакцин, сельское хозяйство, образование и мобильность, экономическая интеграция, государственное управление и изменение климата. Резюмируя итоги переговоров, председатель АС Маки Салл подчеркнул, что африканским странам

³ Декларация Шумана (9 мая 1950 г.) — предложение министра иностранных дел Франции Робера Шумана объединить металлургическую, железорудную и угледобывающую промышленность Франции и Западной Германии. Реализация этого предложения привела к созданию Европейского объединения угля и стали, предшественника Европейского союза. День 9 мая отмечается ежегодно как День Европы.

⁴ Соглашение Котону — это договор между ЕС и группой государств Африки, Карибского бассейна и Тихого океана (АКТ), подписанный в июне 2000 г. в городе Котону (Бенин). Он вступил в силу в 2003 г. и впоследствии пересматривался в 2005 и 2010 гг. Соглашение Котону направлено на сокращение и окончательное искоренение нищеты при одновременном содействии устойчивому развитию и постепенной интеграции стран АКТ в мировую экономику. Пересмотренное позже Соглашение Котону также касается борьбы с бедствиями, кризисами, безнаказанностью и содействия уголовному правосудию через Международный уголовный суд.

часто просто давали рецепты и готовые решения. Сейчас произошла принципиальная смена парадигмы отношений, построенных на дружбе, взаимопонимании, совместной выработке общих решений.

В свете этих последних совместных решений ЕС и АС большое значение приобретают проблемы защиты от стихийных бедствий и природных катастроф, которые во многом являются следствием глобальных изменений климата и роста антропогенного влияния на окружающую среду, прежде всего атмосферу и гидросферу. Но вопросам идентификации, оценки, анализа и управления риском природопользования в европейско-африканских совместных программах уделяется не так много внимания по сравнению, например, с вопросами бедности, терроризма, незаконной миграции, вооруженных конфликтов и других кризисных ситуаций. Хотя события последних лет со всей очевидностью показывают существенный рост как числа и масштабов стихийных бедствий, так и жертв среди населения, материального и морального ущерба от них в странах ЕС и АС. Поэтому нами предпринят сравнительный анализ риска природопользования от стихийных бедствий и катастроф для стран ЕС и АС.

1. Объекты и методы исследований

Защита от бедствий и безопасность — это базовая потребность для всех и предпосылка экономического и социального развития. Безопасность, надлежащее управление и экономическое процветание в АС важны для безопасности и процветания ЕС. В настоящее время ЕС предоставляет консультации и обучение более чем 30 000 африканских специалистов в рамках 10 программ общей политики защиты от бедствий, безопасности и обороны. ЕС постоянно адаптирует и расширяет свою поддержку мирных инициатив в АС посредством структурированного и стратегического сотрудничества, уделяя особое внимание регионам с наибольшей социальной и экологической напряженностью и уязвимостью.

В странах ЕС и АС исключительное разнообразие социально-экономических и естественно-географических условий, в которых они находятся, приводит к значительной дифференциации темпов и уровня их развития. Накладывает свой отпечаток и предыстория становления основных отраслей ре-

гиональной экономики, и национальные особенности. Сложный взаимодействующий комплекс этих факторов требует создания собственных моделей территориального развития не только на основе экономико-математических подходов и расчетной оптимизации показателей социально-экономического развития, например ВВП. Они эволюционируют исторически, ситуационно, приспосабливаясь к мировым трендам и местным условиям. Отдельные страны справляются с этой задачей лучше, другие хуже, но все понимают высокую актуальность таких моделей, которые позволяли бы максимально усилить конкурентоспособность экономики стран ЕС и АС в условиях открытого рынка, обремененного массой внутренних и внешних дефицитов, угроз, рисков и ограничений. Наличие актуализированной стратегии развития позволяет предотвратить ряд проблем, связанных с аппаратом власти при стратегическом планировании: снизить временной лаг, исключить несвоевременный характер принятия реформ, а также их неправильную последовательность и направленность. Грамотная инвестиционная стратегия способна правильно расставить экономические приоритеты, цели, задачи, мероприятия и проблемы вместе с мерами их решения [7]. Поэтому смысл политики обеспечения безопасности стран ЕС и АС, в т. ч. защиты от стихийных бедствий и природных катастроф, которые сегодня затрагивают все сферы социально-экономической жизни, состоит в своевременном выявлении рисков и угроз для стран и их населения, которые могут сложиться в результате негативных природных, экономических, социальных, экологических, геополитических и других процессов.

В ходе саммита ЕС — АС 2022 г. европейские страны представили проекты, в основе которых лежит триединая концепция — процветание, безопасность, мобильность. Они коснулись инвестиций, инфраструктуры, здравоохранения, миграции, безопасности и образования. Лидеры ЕС и АС договорились активизировать сотрудничество в области мира и безопасности, в т. ч. в области противодействия конфликтам, бедствиям и глобальным изменениям климата. Посредством совместных усилий предотвратить нелегальную миграцию, укрепить сотрудничество в борьбе с контрабандой и торговлей людьми. Ключевые вызовы для АС связываются

с утечкой мозгов, низким уровнем квалификации и образования, а также перспективами трудоустройства женщин и молодежи. В Совместной стратегии до 2030 г. нет конкретных целей в области торговли, что связано с непредсказуемостью цен на ресурсы. Это привело к серьезному падению торгового оборота ЕС и АС. Если в 2011 г. он составлял \$405 млрд, то в 2020 г. — только \$282 млрд. Также на саммите приняли решение выделить АС €425 млн для ускорения кампании по вакцинации от коронавируса.

Объекты наших исследований — природная опасность, защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф и риск природопользования являются неотъемлемой частью общей системы безопасности отдельных стран ЕС и АС и в целом союзов. Они являются параметрами, описывающими особенности стихийных бедствий, способность структур управления противостоять им посредством специальной системы мероприятий, включая чрезвычайные ситуации природного характера. Методика оценки этих параметров, полученные результаты, включая таблицы и карты, их детальный анализ достаточно подробно рассмотрены в наших предыдущих статьях по анализу риска природопользования в странах ЕС и АС [3—6], поэтому мы не будем здесь на них останавливаться, хотя весь сравнительный анализ ниже построен именно на этих количественных и пространственных данных.

2. Результаты исследований и их обсуждение

В последнее время в мире назревали глубокие изменения в анализе риска, и сегодня произошел взрыв новых институциональных форм и стратегий, которые децентрализуют регулирование рисков и выводят на первый план метарегулирование. Оно имеет особую актуальность для крупных геополитических блоков, какими являются ЕС и АС. Набрал силу превентивный подход к управлению риском от стихийных бедствий. Он требует расширения сферы надзора, мониторинга и контроля. Это обострило споры по поводу стратегий оценки рисков и реагирования на них. Преобладают две точки зрения. Первая объясняет их как отражение преобразования государства, рынка и социума в привилегию экономической свободы или объяснительную структуру, которую

можно назвать неолиберальным государственным управлением. Вторая отражает практические требования простых людей, общества для более эффективного регулирования риска или пояснительную основу, которую можно назвать функциональной адаптацией [10]. Считаем, что для наилучшего управления риском необходимо тесное взаимодействие между тем, как люди и общество определяют риски и опасности, и тем, как государственные структуры стремятся их контролировать.

На всех уровнях государственного управления и контроля должно существовать четкое представление о том, что понимать под опасными природными процессами и риском природопользования, как их следует изучать и оценивать, в чьей компетенции находятся вопросы пространственного развития территорий, подверженных стихийным бедствиям. Это позволит выработать механизмы защиты населения, экономики и территорий, снизить ущерб и предотвратить убытки. Весь процесс управления риском можно представить в виде простого алгоритма: население и экономика — природные процессы и явления — опасные природные процессы и явления — стихийные бедствия и природные катастрофы — ЧС природного и природно-техногенного характера — риск природопользования, начиная от их выявления, через идентификацию и анализ, до управления и контроля (рис. 1).

Взаимодействие человека и природы происходит постоянно. Если его результаты негативные, то природные процессы становятся опасными для человека, экономики и территорий. Если человек благоразумен, он старается избежать опасности. Но такое возможно не всегда. Если природной опасности не избежать, человек может выполнить ряд действий, представленных на рис. 1 слева, не допустив, однако, при этом ошибок, что позволит ему защититься от стихийных бедствий. Но и такая ситуация — это лишь идеальная конструкция, к которой нужно стремиться. Достичь ее трудно, т. к. человек всегда совершает большое количество ошибок. Ошибки при мониторинге и идентификации опасных природных процессов приводят к тому, что последние перерастают в стихийные бедствия. В этом случае надо перейти уже к их анализу и прогнозу и действовать далее по алгоритму. Ошибки при анализе и прогнозе стихийных бедствий приводят к ЧС



Рис. 1. Алгоритм защищенности населения, экономики и территорий от опасных природных процессов и явлений и снижения риска природопользования

Figure 1. Algorithm of protection of population, economy and territories from hazardous natural processes and phenomena and reduction of risk of nature management

природного и природно-техногенного характера, а ошибки при оценке и управлении ЧС — к возрастанию риска природопользования. На любом этапе алгоритма органам управления предоставляется возможность исправить ошибки и вернуться к пути обеспечения безопасности, представленному в левой части на рис. 1.

Поскольку количественные данные взяты из одного массива, где были рассчитаны по единой методике для всех стран мира, мы имеем возможность их соотносить и для отдельных геополитических блоков. Сравнительный анализ риска природо-

пользования в странах ЕС и АС показал следующие результаты. Соотношение абсолютных количественных показателей коэффициентов природной опасности, защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф и риска природопользования представлено в табл. 1.

Максимальное значение коэффициента природной опасности для ЕС принадлежит Италии (3,2), а для АС — Бурунди (2,4). В Италии основную опасность представляют (по уровню негативного воздействия) землетрясения, наводнения, оползни, вулканизм, снежные лавины. В Бурунди таковыми

Таблица 1. Соотношение абсолютных значений коэффициентов, ЕС/АС

Table 1. Ratio of absolute values of coefficients, EU/AU

Абсолютные значения коэффициентов	Максимальное	Среднее	Минимальное
Природная опасность	3,2 (Италия)/2,4 (Бурунди)	0,99/1,06	0,1 (Венгрия)/0,2 (Габон)
Защищенность от стихийных бедствий	12,71 (Ирландия)/7,1 (Маврикий)	6,66/1,44	2,64 (Румыния)/0,53 (Нигер)
Риск природопользования	0,49 (Румыния)/3,33 (Эфиопия)	0,18/0,9	0,01 (Венгрия)/0,14 (Габон)

являются наводнения, оползни, эрозия почв, землетрясения. Несмотря на то что по абсолютному показателю природной опасности ЕС опережает АС, тем не менее в список с высокой природной опасностью входит только 3 страны, в то время как в АС — 12. Но если в ЕС это высокоразвитые государства — Италия, Германия, Австрия, то в АС в данный список наряду с относительно развитыми странами — Сейшельские острова, Маврикий, Египет, входят и откровенно бедные страны — Бурунди, Сомали, Руанда⁵.

Минимальное значение коэффициента природной опасности для ЕС принадлежит Венгрии (0,1), а для АС — Габону (0,2). В Венгрии вообще ни один природный процесс не признан опасным на официальном уровне, т. е. власти страны уверены в том, что надежно контролируют ситуации на своей территории, даже если природные процессы примут угрожающий характер. В Габоне все же официально признают, что наводнения могут представлять определенную угрозу для населения, экономики и территорий страны в случае форс-мажорных обстоятельств, поэтому и коэффициент природной опасности здесь несколько выше, чем в Венгрии. В список с низкой природной опасностью входят 14 стран ЕС, т. е. более половины от их общего числа, а в АС в этом списке 16 стран, что составляет менее 1/3 всех государств союза. Причем если в ЕС это страны с разным уровнем экономического развития (сравните, например: Дания — Греция — Латвия), то в странах АС в этот список входят преимущественно беднейшие государства — Центральноафриканская Республика, Чад, Буркина-Фасо, хотя присутствуют и относительно развитые, например Габон.

Отмеченные тенденции проявились и в средних показателях абсолютных значений коэффициентов природной опасности. Свой вклад в это вносит дисперсия между максимальными и минимальными значениями. Если для стран ЕС она составляет 3,1,

то для стран АС всего 2,2, т. е. в ЕС в 1,3 раза хуже, чем в АС. Это понятно, т. к. в Европе значительно больше объектов экономики и населения, которые могут быть подвергнуты воздействию опасных природных процессов, чем в Африке. А вот дисперсия по максимальным и минимальным значениям коэффициента природной опасности между союзами составляет: для максимальных — ЕС (3,2), АС (2,4), т. е. в ЕС хуже, чем в АС также в 1,3 раза. Средние значения коэффициента природной опасности примерно одинаковые: для ЕС — 0,99, для АС — 1,06. Минимальные значения природной опасности в 2 раза выше в АС (0,2), чем в ЕС (0,1).

Максимальное значение коэффициента защищенности от стихийных бедствий для ЕС принадлежит Ирландии (12,71), а для АС — Маврикию (7,1). В список с высоким уровнем защищенности входит 9 стран ЕС с весьма разным уровнем развития: для сравнения — Люксембург, Швеция, Венгрия. Попадание в этот список таких стран, как Франция или Бельгия, закономерно. А присутствие здесь государств с относительно невысоким уровнем социально-экономического развития, таких как Ирландия и Венгрия, объясняется тем фактом, что в них практически отсутствуют опасные природные процессы, способные вызвать беспокойство у государственных органов или служб по защите от стихийных бедствий. Для АС в список стран с высокой защищенностью входят 13 стран, и почти все они имеют относительно высокий уровень социально-экономического развития — ЮАР, Алжир, Тунис, за исключением, пожалуй, Того. Но здесь следует сказать, что Того примыкает к относительно развитой Гане примерно на половине протяженности своей государственной границы и, по сути, является ее сырьевым придатком, полностью полагаясь в вопросах защиты от стихийных бедствий на специальные службы, материальные и организационные ресурсы Ганы. На территории обоих государств развиты одинаковые опасные природные процессы — засухи и суховеи, поэтому спецслужбам Ганы легко управлять риском от их проявления и в пределах Того.

Минимальное значение коэффициента защищенности в странах ЕС характерно для Румынии (2,64), а в странах АС — для Нигера (0,53). Румыния, действительно, является одной из самых

⁵ Уровень социально-экономического развития стран, как и в предыдущих работах, определяется по ВВП (валовой внутренний продукт) на душу населения, т. к. он более информативен и статистически значим для расчетов, относящихся к стихийным бедствиям и риску природопользования, чем ВВП по ППС — паритету покупательной способности, хотя последний чаще используется в экономических расчетах и сравнениях.

слаборазвитых в экономическом отношении стран ЕС, а Нигер — одна из беднейших стран мира, ВВП на душу населения которой составляет всего \$622. Более того, экономика Нигера всецело зависит от экономики и политической воли соседней высоко-развитой Нигерии. Более 80% территории Нигера расположено в пустыне Сахара, остальная часть занята полупустыней Сахель, которая постоянно находится под угрозой засухи и опустынивания. При населении более 25 млн чел. более 75% неграмотны. В стране процветают преступность, безработица, вооруженные конфликты, голод и нищета.

Как видно из анализа, все лучшие максимальные, минимальные и средние показатели абсолютных значений коэффициентов защищенности от стихийных бедствий принадлежат странам ЕС. Это вполне объяснимо, т. к. уровень социально-экономического развития в европейских странах намного выше, чем в африканских. Это позволяет им выделять на мероприятия по защите от стихийных бедствий значительно большие материальные и финансовые средства. В Европе значительно выше и уровень подготовки соответствующих специалистов. В связи с таким сильным различием в уровне социально-экономического развития стран ЕС и АС средние показатели защищенности также сильно разнятся: для ЕС — 6,66, для АС — 1,44, т. е. в АС они хуже почти в 5 раз. А вот дисперсия в максимальных показателях защищенности значительно снижается — 5,61, т. е. менее чем в 2 раза. Однако в минимальных показателях защищенности она вновь возрастает — 2,13, т. е. в АС хуже, чем в ЕС, в 5 раз. Дисперсия между максимальным и минимальным уровнями защищенности внутри союзов составляет для ЕС — 10,07, для АС — 6,57, т. е. в ЕС в полтора раза хуже, чем в АС.

Максимальные абсолютные количественные значения риска природопользования для ЕС принадлежат Румынии — 0,49, а для АС — Эфиопии (3,33). В список с высоким уровнем риска входит 12 стран ЕС, т. е. почти половина. Уровень их социально-экономического развития в рамках всего ЕС относительно невысокий — Румыния, Болгария, Кипр. Но встречаются и высокоразвитые государства, такие как Германия, Италия, Австрия, в которых высокий риск обеспечивается высокой степенью природной опасности, несмотря на одновременно высокий уро-

вень защищенности от стихийных бедствий. Для АС в список стран с высоким риском входят 18 стран, и почти все они имеют очень низкий уровень социально-экономического развития (ВВП менее \$900 на душу населения) — Бурунди, Сомали, Мозамбик, Мадагаскар и др. Исключение составляют относительно высокоразвитые страны — Египет, Кабо-Верде и Кения, где тем не менее высока природная опасность, а защищенность от стихийных бедствий в государстве не поставлена на должный уровень.

Минимальные абсолютные количественные значения риска природопользования для ЕС принадлежат Венгрии (0,01), а для стран АС — Габону (0,14). В список с минимальными значениями риска входят 8 стран ЕС, но высокий уровень социально-экономического развития отмечается только у половины — Люксембурга, Дании, Финляндии, Швеции. Другую половину составляют страны с относительно низким (Эстония, Мальта) и средним (Ирландия, Венгрия) уровнем развития. Для АС в список стран с низким уровнем риска входят 16 стран, и в основном они имеют высокий уровень социально-экономического развития — Маврикий, ЮАР, Сейшельские острова и др. Но встречаются и беднейшие страны мира — Уганда, Буркина-Фасо, ЦАР, чей ВВП на душу населения колеблется от \$50 до \$1000.

Средние значения риска для стран ЕС и АС также сильно отличаются (дисперсия — в 5 раз, ЕС — 0,18, АС — 0,90), как и в случае с защищенностью от стихийных бедствий. В отношении максимальных значений риска дисперсия увеличивается почти в 7 раз в негативную сторону для АС (3,33), ЕС (0,49), а для минимальных значений и того больше — в 14 раз (АС — 0,14, ЕС — 0,01). Дисперсия между максимальным и минимальным риском внутри союзов значительно больше в АС (2,19), нежели в ЕС (0,48), т. е. хуже в 4,5 раза.

Проведенный анализ по большому счету дает нам не так много информации по потенциальному ущербу от стихийных бедствий в ЕС и АС, что позволяло бы корректировать мероприятия по управлению риском природопользования. Экстремальные природные процессы оказывают негативное воздействие прежде всего на население и территории тех стран, в пределах которых они развиты. Поэтому следует пойти дальше и сравнить площадь территорий и численность населения в ЕС и АС,

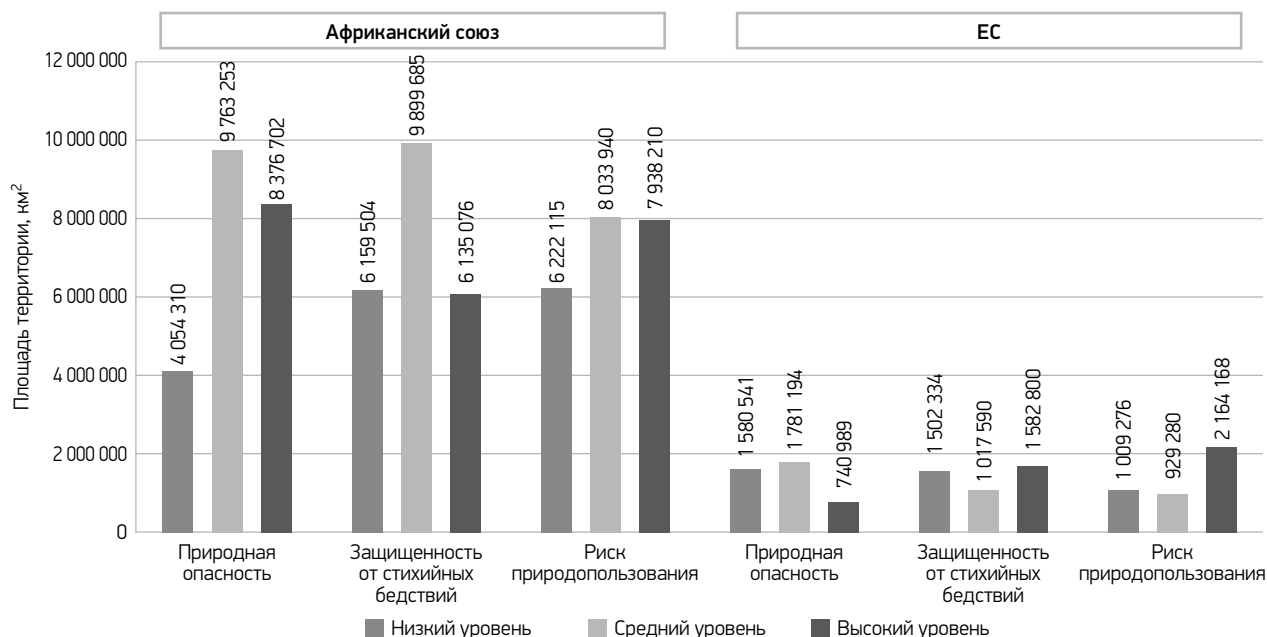


Рис. 2. Соотношение абсолютных показателей площади, ЕС/АС

Figure 2. Ratio of absolute area, EU/AU

подвергнутых воздействию изученных параметров опасности, защищенности и риска в процентном выражении. Если сравнивать абсолютные показатели площади в км² (рис. 2), то АС во всех случаях будет намного превосходить ЕС, поскольку его площадь в 5,4 раза больше — 22 194 265 км² против 4 102 724 км² у ЕС. Такое сравнение становится статистически некорректным [8]. Для выхода из ситуации проведем сравнение площадей по уровням исследуемых показателей в процентном отношении к общей площади (табл. 2), что сгладит статистические контрасты. Тем не менее соотношение по абсолютным показателям площадей является важным достижением наших исследований, кото-

рое потребуется на этапе построения схемы управления риском.

Высокая природная опасность в процентном отношении к общей площади союзов характерна для 18,07% площади ЕС и 18,27% площади АС, т. е. примерно одинаковая. Такие же соотношения выявляются и для средней природной опасности: для ЕС — 43,41% и АС — 43,99% от общей площади, для низкой природной опасности: ЕС — 38,52%, АС — 37,74%. Такое почти полное совпадение процентных показателей территорий с высокой, средней и низкой природной опасностью в ЕС и АС плохо поддается объяснению. С теоретической точки зрения в АС территории с низкой природной опасностью

Таблица 2. Соотношение площадей по уровням в % от общей площади союзов, ЕС/АС

Table 2. Area ratio by level in % of the total area of unions, EU/AU

Соотношение площади в % со значениями уровня	Высокий	Средний	Низкий
Природной опасности	18,07/18,27	43,41/43,99	38,52/37,74
Защищенности от стихийных бедствий	38,58/27,75	24,8/44,61	36,62/27,64
Риска природопользования	52,75/28,03	22,65/36,2	24,6/35,77

должны составлять больший процент от общей площади, нежели в ЕС. Это допущение строится на том предположении, что значительная часть Африканского континента — это земли, практически не затронутые хозяйственной деятельностью в силу их непригодности (пустыни, экваториальные леса, Сахель, многочисленные национальные парки), либо для них характерно традиционное природопользование коренных народов, которое имеет очень высокую степень адаптации к окружающей природной среде и исходящим от нее опасностям. В Европе же, наоборот, практически вся территория так или иначе хозяйственно освоена, естественные ландшафты, например леса, сохранились в очень ограниченном количестве. Экономика региона хорошо развита, используются любые, даже малейшие природные ресурсы (земля, воды, минеральное сырье), степень урбанизации самая высокая в мире. Очевидно, что в данном случае в силу вступают обратные эффекты. В наших расчетах коэффициент природной опасности вычислялся в зависимости от числа опасных природных процессов, признанных таковыми на официальном уровне, т. е. структурами управления в государстве. В силу высокого уровня социально-экономического развития в странах ЕС их политические лидеры недооценивают угрозу со стороны опасных природных процессов в надежде на свои мощные экономические рычаги противостояния стихии. В АС, наоборот, низкий уровень развития в странах заставляет их политических акторов уже сейчас всерьез задумываться о беспрецедентной угрозе со стороны стихийных бедствий. Особенно это касается гидрометеорологических опасностей, изменений климата и повышения уровня Мирового океана.

Высокая защищенность от стихийных бедствий обеспечивается на 38,58% площади ЕС и 27,75% площади АС, т. е. в Европе в 1,4 раза больше, чем в Африке. Лидерство Европы перед Африкой (хотя и не столь очевидное) здесь вполне объяснимо за счет ее большего финансово-материального, научно-методического, организационного, технического и институционального потенциала. Более того, именно ЕС обеспечивает все новейшие достижения в области защиты от стихийных бедствий и в АС. Если обратиться к списку стран с высокой защищенностью в АС, то это будут государства, наиболее

тесно контактирующие с ЕС, — Алжир, Тунис, Египет, Марокко, либо имеющие собственный высокий потенциал для защиты — ЮАР, Нигерия, Гана. Обратное соотношение характерно и для низкой защищенности: в АС плохо защищены только 27,64% общей территории союза, а в ЕС — 36,62%, т. е. в 1,3 раза больше. Низкая защищенность от стихийных бедствий в ЕС характерна для бывших республик СССР — Латвии, Литвы или стран Варшавского договора — Польши, Словакии, Румынии, Болгарии, Хорватии. В Африке это в основном беднейшие страны мира — Мозамбик, Сомали, Эфиопия, Нигер, Чад, Мали. В них политическое руководство практически не думает о проблемах защиты от стихийных бедствий из-за высокого уровня социальных проблем, вооруженных конфликтов, терроризма, безграмотности, голода и нищеты. По средним показателям защищенности АС (44,61% от общей площади) почти в 2 раза опережает ЕС (24,80%). В Европе в эту категорию попали страны, в которых, несмотря на высокий уровень развития, одновременно высока вероятность развития опасных природных процессов — Германия, Италия, Австрия. В АС эту группу составляют государства, в которых опасные природные процессы не так широко развиты и одновременно они все же имеют некоторый потенциал для противостояния стихийным бедствиям, реже — собственный (Кения, Камерун, Габон), а чаще — за счет контактов с внешними странами и геополитическими союзами. Например, ЕС — Сенегал, Гамбия, Кот-д'Ивуар; ЮАР и БРИКС — Намибия, Ботсвана, Зимбабве; США — Мавритания, Бенин, Республика Конго; Китай — Танзания, Замбия, Демократическая Республика Конго; Россия — Судан, Мадагаскар, Центральнаяафриканская Республика. Здесь стоит сказать, что очень большую помощь странам АС оказывают международные общественные организации (ООН, Красный Крест, CURE), коммерческие структуры (Всемирный банк, Международный валютный фонд), различного рода спонсоры и волонтеры.

По относительной площади территории, охваченной высоким уровнем риска, ситуация в ЕС по сравнению с АС еще хуже за счет того, что здесь вступают в силу все показатели — и опасных природных процессов, и защищенности от стихийных бедствий. Для ЕС высокий риск характерен

для 52,75% общей площади (больше половины), для АС — 28,03%, т. е. почти в 2 раза ниже, чем в ЕС. Опасные природные процессы в Европе выглядят сегодня не менее угрожающими, чем в Африке. Это не только чисто природные (жара и волны тепла, наводнения, поднятие уровня моря и затопление прибрежных территорий и др.), но и природно-антропогенные процессы, которые спровоцированы непродуманной хозяйственной деятельностью. Они бывают обусловлены близорукими социально-политическими решениями, например, по бесконтрольному принятию беженцев из мусульманских стран, а сейчас — с Украины, что влечет за собой вспышки природно-очаговых инфекций, в частности эпидемии коронавируса. Не говоря уже о росте социальной напряженности в европейском обществе, которое в связи с отказом от российских энергоносителей и других продуктов импорта из России само находится сейчас в крайне трудном экономическом положении. В основе низкого процента территорий с высоким риском в АС лежит несколько причин. Прежде всего, это беднейшие страны мира, которые просто не в состоянии прокормить свое собственное население, — Сомали, Эфиопия, Мозамбик, Мадагаскар, Руанда. Либо это пусть и относительно развитые страны, но в которых тем не менее широко представлены опасные природные процессы разрушительной силы — Египет, Кения, Марокко, Кот-Д'Ивуар, Сенегал.

Процент площади стран с низким уровнем риска от общей площади союзов составляет для ЕС — 24,60%, для АС — 35,77%. Здесь, также в целом, ситуация в АС несколько лучше, чем в ЕС. Причины для ЕС, по сути, те же, что и в случае с высоким риском. Главным образом это незначительная активность и область поражения территории — Венгрия, Ирландия, Дания. Казалось бы, в северных странах — Финляндия, Швеция — это могли бы быть криогенные процессы в литосфере, низкие температуры воздуха и частые ветры зимой. Но, во-первых, основная масса населения этих стран проживает на юге, с умеренным, вполне пригодным для жизни климатом, во-вторых, население имеет длительную адаптацию к суровым климатическим условиям, особенно коренные народы — саамы, лопари, которые и населяют северные регионы,

в-третьих, сама численность населения этих стран крайне мала. Для АС низкий риск связан с двумя основными причинами: 1) относительно высокий уровень экономического развития — Алжир, Тунис, Ливия (за счет внешней поддержки и стратегически важных для западных стран запасов углеводородного сырья), конгломерат ЮАР-Намибия-Ботсвана (за счет в основном собственного развития, но и частично внешней поддержки); 2) относительно невысокий уровень развития опасных природных процессов — Уганда, Республика Конго, Габон, Бенин. Другие страны, например Буркина-Фасо, ЦАР, просто слабо заселены, а их хозяйственные отрасли находятся в зачаточном состоянии. Страны со средним уровнем риска повторяют все основные тенденции в процентной характеристике территорий по сравнению с общей, характерной для стран с низким риском.

Если сравнивать абсолютные показатели численности населения (рис. 3), то АС превосходит ЕС лишь в 1,6 раза — 676 332 182 человека против 410 585 110 человек у ЕС, поэтому такое сравнение будет статистически корректным [8]. Высокой природной опасности подвергнуто 148 860 196 человек в ЕС и 224 197 102 человека в АС. Преобладающими опасными природными процессами в ЕС являются наводнения, оползни, а в последние 10—15 лет в связи с глобальными изменениями климата — волны тепла и аномальные холода в весенне-летний период. В АС преобладающими опасными природными процессами являются, конечно же, гидрометеорологические, связанные с изменениями климата: засухи, опустынивание, наводнения и сопровождающие их оползни, а также повышение уровня Мирового океана. Несмотря на то что в Африке высокой природной опасности подвергнуто почти на 80 млн человек больше, чем в ЕС, низкой опасности подвергнуто относительно небольшое количество населения — 60 409 097 человек. В ЕС этот показатель значительно выше — 90 729 217 человек, т. е. на 30 млн человек больше. А вот средней природной опасности, т. е. такой, которую можно контролировать с помощью технических средств и мониторинга, в ЕС подвергнуто в 2,5 раза меньше населения — 170 995 697 человек, чем в АС — 391 725 983 человека, что связано с уровнем социально-экономического развития стран.

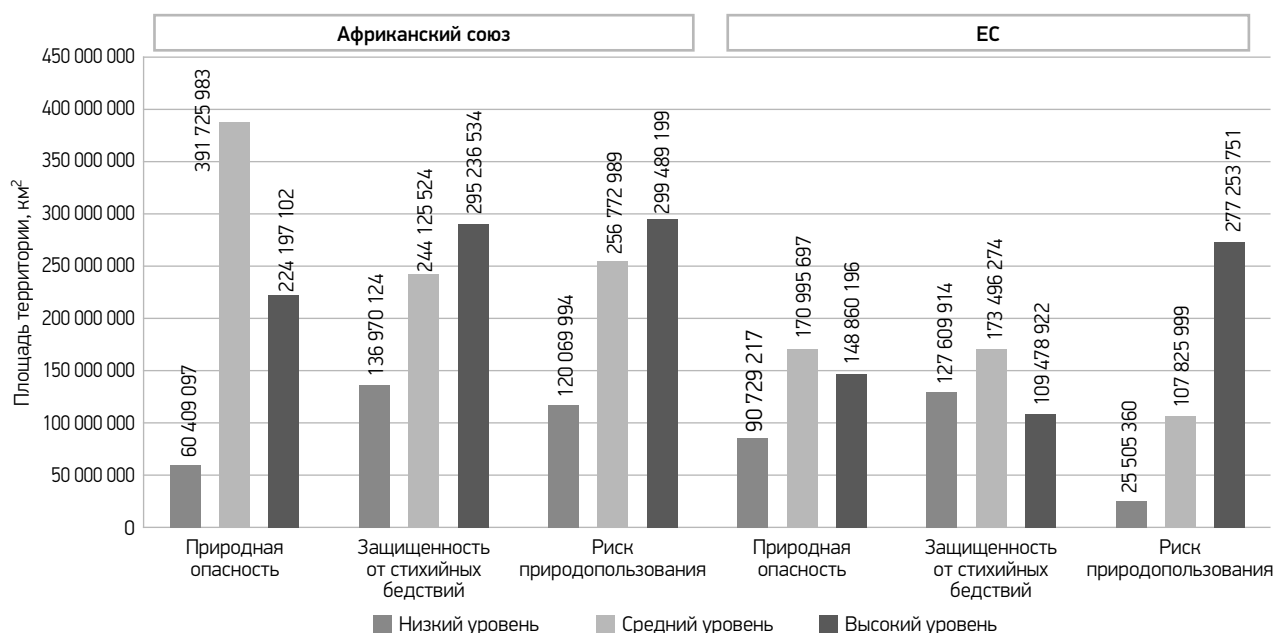


Рис. 3. Соотношение абсолютных показателей численности населения, ЕС/АС

Figure 3. Ratio of absolute population, EU/AU

Несколько неожиданные закономерности выявлены по параметру защищенности от стихийных бедствий. Высокая защищенность в ЕС обеспечивается для 109 478 922 человек, в то время как в АС — 295 236 534 человек, т. е. почти в 3 раза больше. Происходит это, вероятно, по тем причинам, что высокая защищенность характерна для стран с малым количеством населения — Финляндии, Швеции, Венгрии, Дании, Ирландии. Исключение составляют Франция и страны Бенилюкса. В АС, напротив, высокая защищенность характерна для относительно высоко развитых и густонаселенных стран — Нигерии, Египта, ЮАР и др. Низкая защищенность, напротив, характерна практически для равного количества населения: ЕС — 127 609 914, АС — 136 970 124 человек. Причем низкая защищенность внутри ЕС обеспечивается даже для меньшего количества населения, чем высокая. Это достаточно странно, если учесть, что она характерна для таких в целом развитых стран, как Испания и Португалия. Но в основном это бывшие советские республики — Латвия, Литва или страны бывшего социалистического лагеря — Польша, Словакия, Румыния, Хорватия,

Болгария. В АС низкая защищенность характерна для беднейших, но достаточно населенных стран мира — Мозамбика, Анголы, Гвинеи и др., часть из которых к тому же расположена в зоне Сахеля, где население наиболее подвержено негативным глобальным изменениям климата и погоды, сильно ухудшающей условия природопользования, — Нигер, Чад, Эфиопия, Сомали, Эритрея и др. По показателям численности населения в странах со средней защищенностью от стихийных бедствий ЕС (173 496 274 человека) и АС (244 125 524 человека) не так сильно отличаются, если учитывать общее отличие союзов по численности населения. В ЕС это как государства с высоким уровнем социально-экономического развития — Германия, Италия, Австрия, так и страны со средним — Чешская Республика, Греция и относительно невысоким уровнем развития — Словения, Эстония. Основное влияние на это оказывает плотность населения.

Высокий показатель риска природопользования характерен примерно для равного количества населения: ЕС — 277 253 751 человек, АС — 299 489 199 человек. Это связано с тем, что в данную группу попадают густонаселенные страны: ЕС — Германия,

Таблица 3. Соотношение численности населения по уровням в % от общей численности населения, ЕС/АС*Table 3. Population ratio by level as % of total population, EU/AU*

Соотношение численности населения в % со значениями уровня	Высокий	Средний	Низкий
Природной опасности	36,26/33,2	41,64/57,9	22,1/8,9
Защищенности от стихийных бедствий	26,66/43,65	42,26/36,1	31,08/20,25
Риска природопользования	67,53/44,28	26,26/37,97	6,21/17,75

Италия, Испания, Польша, Румыния и др., АС — Египет, Марокко, Эфиопия, Сенегал, Кения и др. То есть ничего особенного здесь мы не наблюдаем, все закономерно. Но вот для низкого показателя риска количество населения разнится почти в 5 раз. Если в ЕС в области с низким риском попадает только 25 505 360 человек, то в АС — 120 069 994 человека. Это несколько странно, что в цивилизованной Европе относительно спокойно могут чувствовать себя в 5 раз меньше людей, чем в, казалось бы, отсталой Африке. При внимательном географическом анализе мы видим, однако, что в ЕС страны с низким риском — это в основном малонаселенные северные государства — Финляндия, Швеция, Эстония, Дания или страны с очень низкой природной опасностью, такие как Ирландия и Венгрия. Хотя вот и средний уровень риска существенно отличается, пусть не так сильно, как низкий, но все же: для ЕС ему подвергнуто 107 825 999 человек, а для АС — 256 772 989 человек, т. е. только немногим более чем в 2 раза. И попадают туда в ЕС небольшие страны Бенилюкса, Прибалтики, Словакия, Греция. Исключение составляет густонаселенная Франция, которая и вносит основной вклад по населению. В АС в эту группу попадают в основном экваториальные страны и страны Сахеля.

Не менее интересные выводы отмечаются и по процентному соотношению численности населения, которое в определенной мере объясняет страные тенденции, отмеченные при анализе абсолютных значений (табл. 3). Процент населения, подвергнутого высокой природной опасности, относительно общего населения союзов составляет: ЕС — 36,26%, АС — 33,20%, что достаточно закономерно. Но низкий уровень природной опасности требует пояснений. Так, для ЕС процент населения составляет 22,1%, а для АС — всего 8,9%. Связано это с высо-

ким уровнем адаптации населения к опасным природным процессам в Африке. Если в Европе население старается противостоять стихии, то в Африке оно к ней приспосабливается. Эта разница в менталитете населения и обусловила такой разброс процентных значений. Вследствие этого мы видим снижение процента населения для среднего уровня природной опасности в ЕС — 41,64%, и увеличение его в АС — 57,9%.

Как ни странно, но и по показателю защищенности от стихийных бедствий в проценте населения от его общего значения ЕС также проигрывает АС. Так, высокая защищенность характерна только для 26,66% населения в ЕС, в то время как в АС это значение достигает 43,65%. Напротив, низкая защищенность в ЕС характерна для 31,08% населения, а в АС значительно ниже — 20,25% населения. Здесь сказываются уже отмеченные выше тенденции. Европейские политические лидеры слишком переоценивают свою способность противостоять стихии в надежде на техническое совершенство и большие финансовые резервы. В африканских странах, наоборот, трезво оценивают свои возможности и даже где-то перестраховываются, понимая, что сами они не справятся, активно работают со спонсорами.

В итоге и показатель риска очень четко подчеркнул эти тенденции. Если в странах АС высокому риску подвержено 44,28% населения, то в ЕС — 67,53%. И наоборот, низкому риску подвержено в странах ЕС только 6,21% населения, а в странах АС существенно больше — 17,75%. Да и по средним показателям риска тенденция примерно такая же.

Для проверки полученных нами закономерностей проведено сравнение ЕС и АС по независимым параметрам, таким, например, как абсолютный экономический ущерб от стихийных бедствий. За период 2000—2021 гг. он составил для стран ЕС

\$456,8 млрд, а для стран АС — \$42,5 млрд⁶, при этом средний коэффициент риска для стран ЕС составляет 0,19, а для стран АС — 0,9. И в этом случае мы наблюдаем диспропорцию между ЕС и АС: при более низком риске от стихийных бедствий в странах ЕС перед АС в 5 раз экономический ущерб в них больше в 10 раз. Даже если ввести поправку на плотность населения, которая в странах ЕС составляет в среднем 108 чел./км², а в странах АС — 30 чел./км², то это существенно не изменит картину. Также если провести расчет экономического ущерба от стихийных бедствий за указанный выше период на 1 человека, то получим еще более трагичные цифры: для ЕС — \$1022 на человека, для АС — \$44 на человека. Другой независимой и, несомненно, более значимой величиной является количество жертв стихийных бедствий. В этом смысле АС безусловно проигрывает ЕС. Если в ЕС за период 2001—2021 гг. от всех стихийных бедствий погибло немногим более 2000 человек, то в АС жертвами даже единичных природных катастроф становятся сотни тысяч и даже миллионы человек. Например, одна только засуха 2021 г. в странах Южной Африки и Сахеля, породившая небывалый для континента голод, унесла жизни более 12 млн человек. Основными причинами гибели людей являются даже не столько сами стихийные бедствия, сколько спровоцированное ими ухудшение и без того плохих условий жизни населения Африки: голод, нищета, антисанитария, эпидемии. В этом смысле природные катастрофы являются настоящим бичом Африканского континента.

Еще одним важным независимым показателем являются миграционные процессы. По данным ЕС только в 2016 г. в мире внутренними мигрантами из-за различных природных катастроф стали 24,6 млн человек. Для ЕС эти негативные процессы начинают проявляться уже сейчас, и связаны они, главным образом, с ростом уровня Мирового океана в результате глобального потепления климата. По прогнозам в будущем рост только на 1 метр приведет к переселению более 13 млн человек. Особенно уязвимы низкие прибрежные регионы Нидерландов, Бельгии, Германии, Румынии, Польши,

Дании. Но и в горных регионах (Австрия, Германия, Франция) таяние ледников активизирует опасные сели и оползни, которые заставят многих аборигенов искать места для жительства на более безопасных равнинах и в долинах крупных рек. В АС вынужденные миграции населения также связаны в основном с климатическими изменениями. За последнее время вынужденная миграция из-за стихийных бедствий в странах Африки составляет до 40 млн чел./год, причем значительную часть составляет внешняя миграция, в основном в страны Европы. Миграция из стран Северной Африки и Сахеля ложится тяжелым бременем на страны Южной Европы. В этом смысле вынужденное переселение людей из районов природных катастроф в АС создает глубокие проблемы и кризисы не только в самой Африке, но и в соседних странах Европы.

Хорошим контрольным показателем при оценке риска стихийных бедствий является валовый национальный доход на душу населения — ВНД. Этот показатель дает представление о количестве произведенных товаров и услуг, приходящихся в среднем на одного жителя государства, т. е. сколько получил бы каждый житель страны, если бы весь годовой национальный доход был распределен между всеми гражданами страны поровну. Средний ВНД на душу населения по странам ЕС на 2021 г. составляет \$33 960, а для стран АС — \$1745. Этот показатель нельзя напрямую связывать с определенным нами риском стихийных бедствий, т. к. в него входит не зависящий от уровня социально-экономического развития параметр — опасность от природных процессов. Но можно сравнить его с уровнем защищенности от стихийных бедствий, т. к. этот наш параметр как раз и рассчитан исходя из параметров социально-экономического развития стран. Средний коэффициент защищенности для стран ЕС составляет 6,66, а для стран АС — 1,46. В этом случае наблюдается прямое соответствие между нашим параметром защищенности и независимой величиной ВНД, т. е. ЕС превосходит АС по уровню ВНД на душу населения в 19 раз, а по уровню защищенности от стихийных бедствий — в 5 раз. Такое резкое различие в превосходстве этих показателей подтверждает наш вывод о том, что прямое использование уровня социально-экономического развития в странах не дает реального представления

⁶ Цифры без учета экономического ущерба за счет пандемии коронавируса.

об уровне защищенности от стихийных бедствий и, как следствие, об уровне риска. В странах ЕС сегодня есть много социально-экономических проблем, которые не позволяют союзу обеспечивать эффективную защиту от стихийных бедствий, например, резкие различия в уровне социально-экономического развития. Сравните ВВП беднейших стран ЕС: Кипр \$23,80 млрд, Эстония \$31,03 млрд, Латвия \$33,51 млрд в год и богатейших — Германия \$3,81 трлн, Франция \$2,60 трлн, Италия \$1,89 трлн в год, что заставляет богатые страны вносить основной финансовый вклад в дело борьбы со стихийными бедствиями на уровне Европейской комиссии, в частности с пандемией коронавируса. Имеется также ряд других проблем: миграционный кризис, отсутствие единства в области санкционной политики, энергетической и продовольственной безопасности, непропорциональные расходы на военные и внешнеэкономические нужды и др.⁷

Поэтому страны ЕС и АС сталкиваются с множеством рисков, в т. ч. с риском взаимного сотрудничества, которые требуют скоординированного, согласованного, систематического реагирования и управления. Им необходимо развивать интегрированную модель управления рисками. Такой подход гораздо эффективнее и позволяет добиться требуемого уровня безопасности, контролировать риски и получать комплексную картину реальной ситуации. Поскольку риск стихийных бедствий связан с изменениями климата, деградацией экосистем, ростом населения и урбанизации, то возникла специальная область исследований, так называемая INBS (integrated nature-based solutions — интегрированные природные решения). Такие инновационные подходы становятся главным ответом на глобальные вызовы. INBS — это термин, используемый для инноваций, основанных на природных процессах и экосистемах, для решения различных социально-экономических и экологических проблем. В статье [14] дан критический обзор литературы, посвященной этому вопросу, определены существующие пробелы в знаниях и рассмотрены перспективы будущих исследований на основе анализа более

3000 статей из журналов с индексами Scopus и Web of Science. Показано, что сегодня в области INBS достигнуты большие успехи. Подобные инновационные решения доказали свою ценность в обеспечении устойчивых, рентабельных, многоцелевых и гибких средств снижения риска природопользования. Но есть еще много областей, где необходимы дальнейшие исследования, чтобы способствовать расширению и тиражированию INBS.

В совместных документах ЕС и АС, в т. ч. резолюции VI саммита 2022 г., отмечается, что интегрированный риск-менеджмент в этих странах — это комплексная система мероприятий, позволяющая взглянуть на ситуацию в целом, выявить возможные слабые места, представляющие потенциальную угрозу, и направленная на устранение и дальнейшее предотвращение негативных событий. Интегрированное управление рисками — это непрерывный, систематический процесс, требующий постоянной оценки потенциальных рисков на каждом иерархическом уровне и агрегирования результатов на корпоративном уровне для улучшения процесса принятия решений структурами управления ЕС и АС и установления приоритетов для их интеграции. Оно не только помогает минимизировать риски, но и поддерживает деятельность по развитию инноваций и реализации бизнес-проектов.

Традиционный подход предпочитают консервативные компании, которые передают большинство рисков в страхование. Оно не может защитить от всех рисков, но в сегментах малого и среднего бизнеса позволяет уменьшить их. Интегрированный риск-менеджмент шире страхования, призван не только решать вопросы защиты интересов бизнеса через механизм страхования, но и выявлять и анализировать риски, которые традиционно застраховать нельзя, например, многие риски от стихийных бедствий. Интегрированное управление рисками имеет ряд преимуществ, которые недоступны при традиционном подходе: 1) своевременное выявление рисков, которые могут оказать существенное влияние на развитие на стратегическом уровне; 2) предоставление более широкой и полной информации по рискам аппарату управления и лицам, принимающим стратегические решения; 3) минимизация угроз и максимизация возможностей, за счет чего увеличивается вероятность достижения

⁷ Статистические данные взяты с сайтов: <https://www.munichre.com>; <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps>; <https://www.statista.com/studies-and-reports>; <http://www.unocha.org>; <https://europa.eu>; <https://au.int>.

стратегических и тактических задач; 4) более высокая вероятность достижения намеченных целей; 5) непрерывность процессов мониторинга и контроля рисков; 6) ограничение негативных последствий путем осуществления надлежащего внутреннего контроля [9].

Следует отметить, что ЕС является главным партнером АС, опережая Китай и США. На государства ЕС совокупно приходится 36% всего торгового оборота стран Африки. Но ЕС не всегда удается добиться желаемых результатов в своих отношениях с АС, и это касается как эффективности внешней торговли, так и инвестиционной политики. Сегодня для стран АС более привлекательна инфраструктурная и финансовая помощь со стороны Китая, поскольку в его партнерских стратегиях отсутствует политическая обусловленность. Также набирает силу утвержденная АС в 2018 г. Африканская континентальная зона свободной торговли (African Continental Free Trade Area, AfCFTA), которая объединяет все государства АС и для которой инфраструктурные проекты имеют определяющее значение. На этом фоне ЕС следует сконцентрироваться не на помощи развитию странам АС, а на расширении инвестиций и социально-экономическом измерении сотрудничества (создание новых рабочих мест, образовательные проекты), усилить и финансово подкрепить заинтересованность в развитии инфраструктурных сетей, способствующих региональной интеграции. ЕС смещает акценты на развитие цифровой экономики и социально-экономической сферы. При этом АС рассматривается в качестве равноправного партнера, а не получателя донорской помощи в обмен на проведение внутренних политических и экономических реформ [2].

С 2022 г. партнерство между АС и ЕС направлено на создание мирной, безопасной и надежной окружающей среды на обоих континентах, способствующей гуманитарной безопасности, политической стабильности, эффективному управлению и устойчивой экономике. АС прилагает большие усилия по предотвращению стихийных бедствий и социальных конфликтов в Африке, и ЕС является его ключевым партнером в этом вопросе. Работа в этих областях имеет сильную поддержку со стороны Африканского фонда мира (APF), а также других финансовых инструментов ЕС. Союз поддерживает

в т. ч. и текущие усилия по реформированию АС, которые делают его сильной и эффективной организацией.

Инструментами сотрудничества ЕС и АС для борьбы со стихийными бедствиями выступают: 1) совершенствование институционально-правовых основ; 2) соглашения об участии иностранных вооруженных сил; 3) совместные учения; 4) страхование и перестрахование; 5) донорство гуманитарной помощи; 6) фонды помощи; 7) специализированные организации по сотрудничеству и управлению рисками; 8) техническое сотрудничество, межгосударственные консультации, исследования. Международная помощь играет важную роль в предотвращении стихийных бедствий и природных катастроф особенно в бедных странах АС, но она может стать и палкой о двух концах [11]. Некоторые программы донорской помощи действуют расхолаживающе на правительство бедствующей страны, лишая стимула создавать собственные системы защиты. Гарантированная помощь пострадавшим снижает объем предупредительных мер. Донорам следует иметь в виду, что их действия могут иметь негативные последствия. Но в основном правительства бедных стран, получающих помощь, делают много, чтобы избежать ненужных трат при неожиданном притоке нескоординированной помощи или помощи, оказанной неадекватным образом.

4 июля 2021 г. для борьбы с глобальными изменениями климата и вызванными ими стихийными бедствиями ЕС принял ряд предложений, в т. ч. по сокращению выбросов парниковых газов на 55% к 2030 г. по сравнению с уровнем 1990 г. в рамках программы «Европейский зеленый курс» (European Green Deal, EGD). EGD — это набор долгосрочных инициатив, которые определяют климатическую стратегию ЕС, в частности по достижению нулевого уровня выбросов парниковых газов к 2050 г. Для достижения этой цели EGD предоставляет дорожную карту для перехода к низкоуглеродному будущему, а также инструменты стратегии «зеленого» экономического роста. Последствия этого для сотрудничества ЕС и АС многогранны. Так, снижение спроса на ископаемое топливо в Европе наряду с ростом спроса на кобальт, никель и другие важнейшие для энергетики минералы окажет большое влияние на экономику нефтезависимых

и богатых минеральным сырьем стран АС. В EGD определены последствия для африканских стран в 7 основных областях: сельское хозяйство, биоразнообразие и защита от стихийных бедствий, энергетика, критическое сырье, циркулярная экономика, новые технологии, финансы. В программе прописаны конкретные шаги по ориентации политических инициатив на приоритеты развития кооперации ЕС и АС.

Но ЕС сегодня не стремится использовать свои финансовые возможности и технологические стандарты для навязывания геополитических клише в ущерб собственным стремлениям АС к развитию. Союз соотносит заявленные принципы устойчивого развития с реальными объемами финансирования АС в части борьбы с изменениями климата и стихийными бедствиями. ЕС отделяет такое финансирование от официальной помощи развитию стран АС и предоставляет его в виде грантов или по льготным ставкам, чтобы не обременять бедные страны АС непосильным долгом. Более того, финансирование переориентируется сегодня с сильного акцента на устранение последствий изменения климата и природных катастроф на адаптацию к климату и устойчивость экономики в условиях стихийных бедствий.

Тем не менее, чтобы использовать возможности, предоставляемые EGD, и снизить потенциальные риски природопользования, страны АС должны четко сформулировать и утвердить свои собственные программы перехода к безопасной экономике. Они должны обозначить приоритеты в области изменения климата и стихийных бедствий, учитывая свои ресурсные возможности, историческое наследие, стратегии развития и геополитические интересы, а также выдвинуть четкие требования к ЕС по конкретным аспектам EGD.

Научно-исследовательские центры также должны сыграть свою роль, т. к. в странах АС существует большой пробел в знаниях об изменении климата и стихийных бедствиях. Необходимо получать более качественные данные, проводить углубленный прогноз и управление риском для перехода стран АС к безопасной экономике с учетом реалий континента, для предотвращения технологического доминирования развитых стран, для внесения ясности в распределение финансирования между

отраслями экономики и странами АС. В этой связи в декабре 2020 г. ЕС объявил о пилотной программе «Африканская исследовательская инициатива для научного превосходства» (African Research Initiative for Scientific Excellence, ARISE) с бюджетом €25 млн. ARISE позволяет африканским ученым проводить передовые исследования и осуществляется Африканской академией наук (AAS) при стратегическом руководстве ЕС и АС. Программа функционирует в рамках особой совместной структуры — Политического диалога высокого уровня по науке, технологиям и инновациям (High-Level Policy Dialogue on Science, Technology and Innovation). С 2010 г. он является платформой для регулярного обмена мнениями по вопросам науки и инноваций с целью совместного формулирования и реализации долгосрочных исследовательских программ. После министерской встречи по исследованиям и инновациям (НИОКР), состоявшейся 16 июля 2020 г. между ЕС и АС, совместные действия в области НИОКР сосредоточены на 4 приоритетных направлениях: общественное здравоохранение, переход к безопасной («зеленой») экономике и защита от стихийных бедствий, инновации и технологии, научный потенциал.

В области устойчивого развития и защиты от бедствий в русле Сендайской рамочной программы на период до 2030 г. роль науки, технологий и инноваций является жизненно важным фактором устойчивости стран ЕС и АС. Инвестиции в исследования и инновации обеспечивают их устойчивое и инклюзивное будущее. Так, во время пандемии коронавируса исследования и инновации стали локомотивом для быстрого перехода к цифровой экономике с целью качественного улучшения системы защиты от бедствий и кризисов, для поддержки глобальной конкурентоспособности экономики стран ЕС и АС. Будущее в любом государстве зависит от политической воли и приверженности структур управления к выделению ресурсов для снижения рисков стихийных бедствий и уязвимости перед ними, для повышения устойчивости социально-экономических систем. Под эгидой Сендайской программы правительствам стран ЕС и АС следует совместно работать над снижением глобальной смертности и уменьшением ущерба экономическим активам и инфраструктуре.

Обязательства стран могут различаться, но в целом должны включать инвестиции в системы раннего предупреждения стихийных бедствий, мероприятия по снижению уязвимости к ним, такие как распределение бюджетных средств, повышение осведомленности населения и администраций, продвижение и стимулирование заинтересованных институтов общества к участию в управлении рисками и др. Политическая воля обеспечивает местные, национальные и глобальные дискуссии по укреплению институционального механизма устойчивости и уменьшения уязвимости социально-экономических систем перед стихийными бедствиями [12].

Но та же политическая воля обернулась против ЕС. Стремясь ограничить импорт углеводородов из России в связи с событиями на Украине, страны ЕС оказались в условиях жесткого энергетического кризиса, небывалого роста цен на энергоносители, продовольствие, топливо, предметы домашнего обихода, мебель. ЕС лихорадочно ищет пути для установления контактов со странами-импортерами, в частности, природного газа. Он активизировал переговоры со странами АС, чтобы заменить импорт российского природного газа. Государства Африки, особенно в западной части континента, такие как Нигерия, Сенегал, Марокко, Ангола, имеют неиспользованный потенциал сжиженного природного газа. В мае 2022 г. Европейская комиссия приняла меры, направленные на энергетическое взаимодействие с этими странами. Однако несколько позже правительство Марокко анонсировало заключение договора с Российской Федерацией на строительство газопровода в Европу и Центральную Африку, в частности в Нигерию, о чем сообщил министр энергетики Нигерии Чиф Тимпире Сильва (<https://www.reuters.com/world/africa>). Газопровод свяжет Африку и Европу, его длина составит 5660 км, он станет длиннейшим в мире. Президент Нигерии Мухаммад Бухари намерен начать строительство в конце 2022 г. Такая позиция африканских стран не способствует интеграции ЕС и АС и подрывает энергетическую безопасность европейских стран.

Инициатива ARISE реализуется в рамках AAS, которая является неприсоединившейся, неполитической, некоммерческой панафриканской органи-

зацией, которая стремится преобразовать жизнь на Африканском континенте через науку и инновации. Альянс по ускорению развития науки в Африке (Alliance for Accelerating Excellence in Science in Africa, AESA), созданный в 2015 г., стал стратегической и методологической платформой для AAS и Агентства развития Африканского союза (New Partnership for Africa's Development, NEPAD), основанного в 2001 г. Главная цель AESA заключается в переносе центра тяжести африканской науки собственноручно в Африку посредством разработки специальных дорожных карт и повестки дня, мобилизации финансирования научных исследований и разработок, управления программами в области науки, технологий и инноваций в масштабах всего континента. Поэтому к финансированию ARISE сегодня активно подключилась AfCFTA.

После VI саммита ЕС — АС 2022 г. экологическая безопасность и борьба с изменением климата и стихийными бедствиями продолжают оставаться приоритетами для сотрудничества АС и ЕС. Так, с 2014 г. функционируют совместные программы: Мониторинг окружающей среды и безопасности в Африке (Monitoring for Environment and Security in Africa, MESA) и Глобальный мониторинг окружающей среды и безопасности (Global Monitoring for Environment and Security, GMES). Они финансируются через Европейский фонд развития (European Development Fund, EDF) для повышения потенциала управления информацией, принятия решений и управления риском деятельности учреждений, ответственных за окружающую среду, климат и экологическую безопасность. Реализуемые совместно с Генеральным директором по внутреннему рынку, промышленности и предпринимательству Европейской комиссии (Directorate-General for Internal Market, Industry and Entrepreneurship, DG GROW), Объединенным исследовательским центром (Joint Research Centre, JRC) и Европейской организацией по эксплуатации метеорологических спутников (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, EUMETSAT), эти программы помогают использовать европейскую программу Copernicus в качестве основного источника данных, информации и технологических инноваций на Африканском континенте [13].

В условиях глобального изменения климата и вызванных им стихийных бедствий высокую эффективность управления в странах ЕС и АС можно обеспечить только на основе специальной системы поддержки процессов самоорганизации и антиколлапсной самонастраивающейся интеграции сегментов геоинформационных систем и интеллектуальных сервисов, адаптируемых к условиям известного предсказуемого и неизвестного характера. При этом интеграция сетевых инфраструктур предполагает распределенную обработку и хранение данных на основе взаимодействия и объединения различных сетевых сред, что позволяет обеспечить не достижимую ранее надежность, устойчивость и восстанавливаемость управления экономикой [1]. Необходимо учитывать и тот факт, что основное внимание в процессе управления нужно уделять финансовому обеспечению рисков, а не их техническому управлению, т. е. ключевыми проблемами, с которыми сталкиваются административные структуры на территориях, подверженных стихийным бедствиям, являются: 1) неадекватное и несвоевременное снабжение финансовыми фондами в ЧС природного и природно-техногенного характера; 2) недоступность страхового покрытия; 3) плохая связь, неточные данные и недоступность информации. Поэтому правительствам стран ЕС и АС необходимо создавать устойчивые институты финансового управления фондами помощи в ЧС без игнорирования роли других частных, государственных и общественных финансовых учреждений, таких как банки и страховые компании, бизнес-структуры, инвестиционные фонды.

Тем не менее усилия ЕС и других внешних акторов, таких как Китай, США, Россия, по защите от стихийных бедствий в Африке часто сводятся на нет региональными проблемами и конфликтами в самом АС. Внешняя поддержка не будет эффективной без национальной и региональной согласованности. В контексте широкого распространения в последние годы региональных африканских организаций внешним партнерам, в т. ч. ЕС, следует выработать четкое представление об издержках множественного дублирующего членства стран АС в региональных организациях. Возникает противоречие между официальным продвижением общих

целей ЕС и АС, их воплощением в долгосрочной региональной политике и неофициальной практикой сотрудничества отдельных стран АС, когда они вступают и выходят из африканских региональных организаций по своему усмотрению. Отсутствие координации между африканскими региональными организациями отражает конкурентоспособность политико-институциональной среды. В этой связи ЕС следует инвестировать в адаптацию к этому меняющемуся контексту безопасности, иначе в долгосрочной перспективе это грозит большими человеческими, финансовыми и материальными издержками для ЕС и АС.

Заключение

Партнерство ЕС и АС в сфере защиты от стихийных бедствий и природных катастроф ведет к сближению Африки и Европы, укреплению экономического сотрудничества, устойчивому развитию, когда оба континента сосуществуют в условиях мира, безопасности, демократии, процветания, солидарности и человеческого достоинства. На этом фоне два партнера намерены действовать вместе на стратегической долгосрочной основе, чтобы разработать общее видение отношений между ЕС и АС в глобализированном мире.

Проведенный нами сравнительный анализ риска природопользования в странах ЕС и АС показал, что явного преимущества у стран с высоким уровнем экономического развития нет. Более того, часто страны АС выглядят более предпочтительно. Общая картина для ЕС и АС как по абсолютным показателям, так и по процентному соотношению значений природной опасности, защищенности от стихийных бедствий и риска природопользования также складывается не в пользу Европейского союза. Руководство ЕС, Европейская комиссия и ее специализированные подразделения по борьбе со стихийными бедствиями часто переоценивают свои экономические возможности. Опасные природные процессы застают врасплох высокоразвитые государства Европы и приносят значительный ущерб еще и по причине очень высокой освоенности территории ЕС. В АС, во-первых, значительная часть территории — это девственные природные ландшафты, часто совсем незаселенные, во-вторых, во многих странах широко развиты

адаптационные механизмы местного населения к природным катаклизмам, в-третьих, страны АС практически не тратят собственные ресурсы на борьбу со стихийными бедствиями, а обеспечивают этот процесс за счет внешней финансовой и гуманитарной помощи со стороны доноров — ООН, Всемирного банка, Международного валютного фонда, различных общественных организаций и, собственно, от ЕС. Однако эти тенденции касаются в основном материального ущерба от стихийных бедствий и геополитических условий. В части жертв природных катастроф среди населения АС безусловно опережает на несколько порядков ЕС. В Африке очень высока смертность от стихийных бедствий. Таким образом, сравнительный анализ показал очень неоднозначные и даже неожиданные соотношения и по абсолютным показателям, и по процентным соотношениям в ЕС и АС по природной опасности, защищенности от стихийных бедствий и риску, причем как по площади, так и по численности населения, подвергнутого риску стихийных бедствий. Независимые показатели, такие как абсолютный экономический ущерб от стихийных бедствий, количество жертв, валовый национальный доход, миграционные процессы и др., вносят определенные коррективы в закономерности, установленные исходя из предложенных нами параметров.

Во всех странах ЕС и наиболее развитых странах АС основной целью государственной политики в области защиты от ЧС природного и природно-техногенного характера является обеспечение гарантированного уровня безопасности личности, общества и государства в пределах научно обоснованных критериев приемлемого риска. Согласно уставам ЕС и АС формирование и реализация этой политики осуществляются с соблюдением следующих основных принципов: 1) защите подлежат все население, а также иностранные граждане и лица без гражданства, находящиеся на территории страны; 2) подготовка и реализация мероприятий по защите от стихийных бедствий осуществляются с учетом разделения предметов ведения и полномочий между органами государственной власти и местного самоуправления; 3) при возникновении ЧС обеспечивается приоритетность задач по спасению жизни и сохранению здоровья людей;

4) мероприятия по защите населения и территорий планируются и осуществляются в строгом соответствии с международными соглашениями и государственными законами; 5) основной объем мероприятий, направленных на предупреждение стихийных бедствий и максимально возможное снижение ущерба в случае их возникновения, проводится заблаговременно; 6) планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий проводятся с учетом экономических и природных характеристик территории и степени реальной опасности стихийных бедствий; 7) объем и содержание мероприятий определяются, исходя из принципа необходимой достаточности и максимального использования имеющихся сил и средств; 8) ликвидация последствий стихийных бедствий осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти, на территории которых сложилась ЧС. При недостаточности сил и средств привлекаются ресурсы центральных органов власти, других структур.

Для эффективного функционирования всей системы борьбы со стихийными бедствиями необходима сильная экономика как в целом ЕС и АС, так и отдельных стран. Основными ее подсистемами должны стать: 1) рыночное управление — лидерство на уровне менеджмента компаний, наставничество, создание институциональных условий для развития инновационного предпринимательства, консалтинг и обучение предпринимателей новым методикам управления и ведения бизнеса; 2) финансирование — частные инвестиции, бизнес-проекты, доступ к кредитам; 3) национально-культурные и кросс-культурные процессы — культура предпринимательства, формирование новых прогрессивных идей для предпринимательства на принципах устойчивого развития, терпимость к риску предпринимательства, самозанятость, позитивный образ предпринимателя, поощрение успеха в инновациях, учреждение саммитов бизнес-инноваторов; 4) регулирование и продвижение — нормативно-правовая база, простота открытия и ведения бизнеса, доступ к информационно-консультационной инфраструктуре, новые информационно-коммуникационные технологии, транспортная доступность; 5) развитие и рост

человеческого капитала — университеты и научные центры как катализаторы инноваций, содействие занятости и взаимодействие с работодателями для трудоустройства выпускников вузов в инновационные компании, управление талантами, доступность аутсорсинга; 6) новые сферы деятельности — внутренний рынок, крупные, средние, малые компании как клиенты, в т. ч. государство (госзаказ, госзакупки), логистика.

Литература [References]

1. Агеев А.И., Логинов Е.Л., Райков А.Н. Информационные системы управления в чрезвычайных ситуациях // Экономические стратегии. 2019. Т. 21. № 2 (160). С. 20—29. [Ageev A.I., Loginov E.L., Raikov A.N. Emergencies information management systems // Economic Strategies. 2019;21(2(160)):20-29, (In Russ.)]
2. Биссон Л.С. Новая стратегия ЕС для Африки: в поисках подлинного партнерства // Современная Европа. 2020. № 3 (96). С. 39—50.
<http://dx.doi.org/10.15211/soveurope320203950>.
[Bisson L.S. The EU'S new strategy for Africa: IN search of a genuine partnership // Contemporary Europe. 2020;(3(96)):39-50, (In Russ.),
<http://dx.doi.org/10.15211/soveurope320203950>]
3. Кузьмин С.Б. Риск природопользования в странах Европейского союза // Проблемы анализа риска, 2021. Т. 18. № 3. С. 46—63, 10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63. [Kuzmin S.B. Risk of environmental management in countries of European Union // Issues of Risk Analysis. 2021;18(3):46-63, (In Russ.),
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63>]
4. Кузьмин С.Б., Уварова Д.С. Оценка риска природопользования в странах Европейского союза // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2021. № 4. С. 26—43. DOI: 10.36535/0869-4179-2021-04-2. [Kuzmin S.B., Uvarova D.S. Environmental risk assessment in countries of European Union // Safety and emergency problems. 2021;(4):26-43, (In Russ.), DOI: 10.36535/0869-4179-2021-04-2]
5. Кузьмин С.Б. Оценка и анализ риска природопользования в странах Африканского союза в аспекте международной геополитики // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2022. № 1. С. 28—57. DOI: 10.36535/0869-4176-2022-01-3. [Kuzmin S.B. Environmental risk assessment and analysis in the African Union countries from an international geopolitical perspective // Safety and emergency problems. 2022;(1):28-57, (In Russ.), DOI: 10.36535/0869-4176-2022-01-3]
6. Кузьмин С.Б., Уварова Д.С. Риск природопользования в странах Африканского союза // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 2. С. 54—85. DOI: 10.32686/1812-5220-2022-19-2-54-85. [Kuzmin S.B., Uvarova D.S. Risk of environmental management in countries of African Union // Issues of Risk Analysis. 2022;19(2):54-85, (In Russ.),
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-2-54-85>]
7. Лапин А.Е., Вуйко М.Б. Модели регионального развития в Российской Федерации и инвестиционные стратегии // Регионология. 2019. Т. 27. № 1 (106). С. 10—29.
<https://doi.org/10.15507/2413-1407.106.027.201901.010-029>. [Lapin A.E., Vuyko M.B. Models of regional development in the Russian Federation and investment strategies // Russian Journal of Regional Studies. 2019;27(1(106)):10-29, (In Russ.),
<https://doi.org/10.15507/2413-1407.106.027.201901.010-029>]
8. Математическая статистика / Под ред. А.М. Длин. М.: Высшая школа, 1975. 398 с. [Mathematical Statistics. / Edited by A.M. Dlin. Moscow: Higher School, 1975. 398 p., (In Russ.)]
9. Омарова З.Н. Основные барьеры и перспективы развития систем риск-менеджмента в России // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2016. № 36. С. 38—45. [Omarova Z.N. Main barriers and prospects for the development of risk management systems in Russia // Strategy for Sustainable Development of Russian Regions. 2016;(36):38-45, (In Russ.)]
10. Ansell C., Baur P. Explaining Trends in Risk Governance: How Problem Definitions Underpin Risk Regimes // Risk, Hazards, & Crisis in Public Policy, 2018. Vol. 9. Issue 4. P. 397—430. <https://doi.org/10.1002/rhc3.12153>.
11. Cummins J.D., Mahul O. Catastrophe Risk Financing in Developing Countries. Washington, DC: World Bank Press, 2009. 268 p. URL: <http://hdl.handle.net/10986/6289>.
12. Lassa J.A., Surjana A., Caballero-Anthony M., Fisher R. Measuring political will: an index of commitment to disaster risk reduction // International Journal of Disaster Risk Reduction, 2019. Vol. 34. P. 64—74.
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.11.006>.
13. Rein C. The Prospects for the Future of European Union–African Union Relations in Uncertain Times // European Review, 2017. Vol. 25. Issue 4. P. 550—559.
<https://doi.org/10.1017/S1062798717000217>.

14. Ruangpan L., Vojinovic Z., McClain M.E., et al. Nature-based solutions for hydro-meteorological risk reduction: a state-of-the-art review of the research area // *Natural Hazards and Earth System Science*, 2020. Vol. 20. No 1. P. 243—270. <https://doi.org/10.5194/nhess-20-243-2020>.

Сведения об авторах

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. монографий — 11

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

kuzmin@irigs.irk.ru

Уварова Дарья Сергеевна: студентка 4-го курса, географический факультет, специальность — экология и природопользование, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Иркутский государственный университет (ИГУ)

Количество публикаций: 2

Область научных интересов: природопользование, стихийные бедствия

Статья поступила в редакцию: 09.06.2022

После доработки: 25.07.2022

Одобрена после рецензирования: 30.08.2022

Принята к публикации: 05.09.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 09.06.2022

Received after reworking: 25.07.2022

Approved after reviewing: 30.08.2022

Accepted for publication: 05.09.2022

Date of publication: 31.10.2022

УДК 614.849; 331.45

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-80-89>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

О необходимости учета неопределенности при количественной оценке техногенного риска

Колесников Е. Ю.,

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого,
195251, Россия,
г. Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д. 29

Аннотация

Количественная оценка техногенного риска традиционно выполняется в точечной постановке. Между тем в экспериментальной части естественных и технических наук давно принято учитывать наличие неопределенности и количественно ее оценивать. Пришло время учитывать наличие неопределенности и выполнять ее количественную оценку и при математическом моделировании, и, в частности, при выполнении количественной оценки техногенного риска. В статье приводится проект положения об анализе и количественной оценке неопределенности расчетных показателей техногенного риска.

Ключевые слова: риск-ориентированный подход; количественная оценка техногенного риска; неопределенность; количественная оценка неопределенности.

Для цитирования: Колесников Е. Ю. О необходимости учета неопределенности при количественной оценке техногенного риска // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 80—89, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-80-89>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

On the Need to Account for Uncertainty in Quantification Technogenic Risk

Eugeny Yu. Kolesnikov,

Peter the Great St. Petersburg
Polytechnic University,
Polytechnic str., 29,
St. Petersburg, 195251, Russia

Abstract

Quantitative assessment of technogenic risk is traditionally carried out in point setting. Meanwhile, in the experimental part of the natural and technical sciences, it has long been customary to take into account the presence of uncertainty and quantify it. It is time to take into account the presence of uncertainty and quantify it in mathematical modeling, in particular, when performing a quantitative assessment of technogenic risk. The article contains a draft regulation on the analysis and quantitative assessment of the uncertainty of the estimated indicators of technogenic risk.

Keywords: risk-oriented approach; quantitative assessment of technogenic risk; uncertainty; quantification of uncertainty.

For citation: Kolesnikov E.Yu. On the need to account for uncertainty in quantification technogenic risk // Issues of Risk Analysis. 2022;19(5):80-89, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-80-89>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Положение об анализе и количественной оценке неопределенности расчетных показателей техногенного риска
2. Анализ источников неопределенности
3. Количественная оценка неопределенности
4. Выполнение КОР в интервальной постановке

Заключение

Литература

Введение

1. Используемый в настоящее время в нашей стране риск-ориентированный подход к управлению техногенной безопасностью (пожарной, промышленной, экологической безопасностью, безопасностью труда) предполагает выполнение процедуры количественной оценки риска (КОР), заключающейся в вычислении ряда численных индикаторов — показателей соответствующего вида риска, их сравнение с нормативными значениями, принятие по итогам сравнения решения о необходимости выполнения корректирующих мероприятий и, собственно, разработку таких мероприятий. При этом в качестве одного из основных критериев эффективности подобных мероприятий используется достигаемое

уменьшение показателей риска. Данные показатели, как принято в риск-методологии, одновременно количественно оценивают масштаб негативного события (взрыва/пожара, аварии, травмы, загрязнения природных сред) и его вероятность.

2. В Российской Федерации, согласно традиции, заложенной еще во времена Советского Союза, подобные расчеты принято выполнять с использованием не произвольных физико-математических моделей, а лишь моделей, допущенных к применению нормативно-методическими документами (НМД). Для предметной области настоящей статьи это НМД [1–6].

3. Согласно еще более давней традиции — подходу, обычно считающемуся безальтернативным, все подобные расчеты выполняются в точечной постановке. Это означает, что все входные и внутренние параметры используемых моделей задаются точечными (скалярными) числами, соответственно, результат вычислений (показатель риска) также представлен точечным числом. Между тем в области экспериментальных исследований в рамках естественных, инженерных наук давно уже стала научным стандартом количественная оценка неопределенности (КОН), поскольку, как известно, принципиально точно неизвестный результат любого измерения принято сообщать в виде некоторого интервала, внутри которого он содержится. В данном случае КОН заключается в оценке ширины интервала измерительной неопределенности.

Как известно, наряду с экспериментом, важнейшим инструментом научного исследования техногенных процессов является математическое моделирование. По ряду объективных и субъективных причин процедура количественной оценки техногенного риска также сопровождается неопределенностью: параметрической, модельной, терминологической и вычислительной. В силу данного обстоятельства использование точечных чисел для количественной оценки показателей риска является лишь очень грубым приближением.

4. Зарубежная практика применения риск-ориентированного подхода (далее — РОП) в области радиационной, промышленной безопасности имеет значительно более давнюю историю, нежели отечественная. По поводу его истоков и основоположников единого мнения среди специалистов до сих пор нет — одни склонны датировать начало РОП знаменитой статьей Чаунси Старра [7], вышедшей

в журнале “Science” в 1969 г., другие настаивают, что по-настоящему, во всей своей полноте РОП впервые был использован научной группой под руководством проф. Нормана Рассмуссена в проекте “WASH-1400” [8], посвященном сравнительной оценке безопасности коммерческих ядерных реакторов. Этот масштабный проект с учетом его сложности и объема был разработан удивительно быстро — всего за два года (1972–1974 гг.), общий его объем со всеми приложениями превысил тысячу страниц. “WASH-1400” был по-настоящему делом новаторским — одной из важнейших его новелл стала сама постановка проблемы наличия неопределенности при выполнении КОР, другой — первые попытки количественной оценки этой неопределенности.

Проблеме КОН, сопровождающей результаты КОР аварий, посвящено огромное количество публикаций, список литературы насчитывает тысячи наименований. К сожалению, почти все руководства по КОР, монографии, диссертации, отчеты, специализированные научные журналы, отдельные статьи, в которых рассматривается проблематика анализа и количественной оценки неопределенности РОП, написаны на английском языке. В этом «море» непросто выделить какие-то наиболее значимые источники. Из доступной мне литературы можно назвать в качестве таковых: а) руководства — МАГАТЭ [9, 10], «пурпурную» книгу TNO CPR-18E [11]; б) отчеты — Академии наук США [12], Комиссии по ядерному регулированию (США) [13]; в) монографии — Моргана и Хенриона [14], Бедфорда и Кука [15], Аиба и Клира [16]. В 2013 г. журналом «Проблемы анализа риска» был опубликован наш обзор в двух частях [17, 18], посвященный количественной оценке неопределенности.

5. Таким образом, более адекватное реальному положению дел оценивание пожарной, аварийной, экологической опасности, травмоопасности исследуемых объектов техносферы требует учета наличия источников неопределенности и выражение расчетных показателей риска в виде интервалов, внутри которых содержится их истинное (неизвестное) значение. Соответствующие математические инструменты для этого в настоящее время имеются. В основном это касается аналитических математических моделей, в которых искомые параметры задаются явно, в виде алгебраических уравнений. В подобных случаях интервальный подход

заключается в нахождении области значений интервально-значной функции.

В современном интервальном анализе это задача хорошо проработана.

Далее в статье приводится проект положения об анализе и количественной оценке неопределенности расчетных показателей техногенного риска, которым предлагается дополнить НМД, регламентирующие процедуру КОР. Положение носит рамочный характер, его идеология едина для всех областей техногенной безопасности — пожарной, промышленной, экологической, безопасности труда. Для каждой из этих областей остается несколько отредактировать его, уточнив специфику каждой предметной области, и включить в соответствующие НМД.

1. Проект положения об анализе и количественной оценке неопределенности расчетных показателей техногенного риска

Введение

Риск-ориентированный подход к управлению техногенной безопасностью предполагает расчет (оценку) ряда численных индикаторов (показателей риска) по расчетным соотношениям (формулам), содержащимся в утвержденных нормативно-методических документах (НМД — методиках, Руководствах).

Расчеты по данным соотношениям (формулам) требуют использования ряда исходных данных, характеризующих:

- параметры технологического оборудования;
- физико-химические свойства опасных веществ;
- метеорологическую обстановку в момент взрыва, пожара или аварии;
- расположение и характеристики объектов-мишеней, оказавшихся в зоне поражающих факторов взрыва, пожара или аварии.

В настоящее время численные значения всех этих параметров принято подставлять в расчетные формулы в точечной форме, в виде вещественных чисел. После выполнения всех необходимых вычислений ответ получают также в виде точечного числа.

Между тем совершенно очевидно, что на самом деле значения практически всех вышеперечисленных параметров:

а) либо по объективным причинам варьируются в течение суток, сезонов года (таковы, например, все метеорологические и большая часть технологических параметров) — температура и влажность воздуха, скорость ветра, количество опасного вещества в емкостном оборудовании, давление в трубопроводе, концентрация компонентов в реакторе и т. п.;

б) либо их точное значение неизвестно (поскольку они получены экспериментальным методом или экспертным путем) и, кроме того, в опубликованных литературных источниках по их величине имеются расхождения. Таковы, например, большая часть физико-химических характеристик веществ, величина коэффициентов используемых формул. В качестве редкого исключения в пренебрежении широтным ходом (что вполне приемлемо для инженерных задач) можно назвать ускорение свободного падения, которому можно приписать точное (точечное) значение $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Следовательно, в реальности практически все входные параметры используемых для расчета показателей риска соотношений представлены некоторыми интервалами, в пределах которых либо меняется, либо находится актуальное (неизвестное точно) значение каждого подобного параметра. А привычные точечные значения являются лишь метками (маркерами) данных интервалов. Причем далеко не всегда в качестве подобных маркеров, что было бы логично, используются середины этих интервалов. Применение точечных значений не дает представления о том, в каком диапазоне на самом деле меняется величина показателей пожарного/аварийного рисков, являющихся результатами расчета.

Для чего необходимо оценивать величину интервалов, в которых будут меняться значения расчетных показателей риска во всем реальном диапазоне условий эксплуатации исследуемого объекта техносферы?

Это важно по нескольким причинам:

- во-первых, поскольку риск-ориентированный подход к управлению техногенной безопасностью предполагает принятие управленческих решений на основании сравнения расчетных показателей риска с нормативными значениями, критически важно не ошибиться с величиной этих показателей, учитывая весь возможный диапазон величины каждого из них;

- во-вторых, использование точечных значений входных параметров задачи и результатов расчета эквивалентно потере важнейшей информации о реальном положении дел;

- в-третьих, как на проектной стадии, так и на стадии эксплуатации опасного объекта техносферы при разработке мероприятий по повышению его техногенной безопасности необходимо иметь возможность оценки эффективности предлагаемых альтернативных решений, их ранжирования по критерию эффективности. Интервальная постановка задачи предлагает эффективный метод решения данной задачи (см. ниже).

Использование так называемого консервативного подхода, в рамках которого допускается, что все входные параметры задачи одновременно приобретают свои наиболее неблагоприятные значения (оценка т. н. наиболее вероятного и наиболее опасного сценариев), неразумно, т. к. вероятность каждого из этих событий очень мала, а совместной их реализации — исчезающе мала. С учетом данного обстоятельства принятие управленческих решений на базе консервативных оценок является ошибкой, ведущей к неоправданному перерасходу ресурсов.

Изменение величины параметра в пределах некоторого диапазона эквивалентно утверждению о наличии у данного параметра неопределенности. Таким образом, количественная оценка неопределенности (КОН) показателей техногенного риска означает оценку величины (ширины) интервала, который можно обоснованно приписать:

а) величине каждого (или почти каждого) входного параметра задачи;

б) результату расчетов — собственно показателям риска.

Прежде выполнения, собственно, процедуры КОН целесообразно выполнить предшествующий этап — этап анализа источников неопределенности.

2. Анализ источников неопределенности

Выполнение анализа источников неопределенности позволит эксперту/проектировщику получить представление о том, что является причиной изменчивости/неточности расчетных показателей техногенного риска, каково ее происхождение. Это является необходимым условием для последующей количественной оценки и управления неопределенностью.

В настоящее время является общепринятой следующая классификация типов неопределенности показателей техногенного риска:

- параметрический;
- модельный;
- терминологический (коммуникативный);
- вычислительный.

А. *Параметрическим* типом неопределенности обладают практически все параметры используемых для расчета показателей техногенного риска физико-математических моделей, как внешние, так и внутренние. Задание их значений скалярными числами в подавляюще большей части случаев означает потерю существенной информации и искажение реального положения дел. Это происходит из-за наличия следующих источников неопределенности:

а) либо объективного — изменчивости, вариативности свойств взрывопожароопасного/опасного производственного объекта/природопользователя и окружающей его обстановки:

- изменчивости во времени величины технологических параметров;
- изменения величины метеорологических параметров в течение суток, сезонов года;
- перемены в расположении и свойствах объектов-мишеней;

б) либо — субъективного, обусловленного отсутствием точного знания о величине параметра. Это может иметь место, когда она получена экспериментальным путем с неизбежно присущей данному способу измерительной неопределенностью (по-старому — погрешностью), даже если в литературе величина параметра указана в виде точечного числа. В иных случаях она может быть получена менее строгими методами (аналогии, экспертных оценок и т. д.). На наличие значительной параметрической неопределенности ясно указывает ситуация, когда различные литературные источники приводят различающиеся значения одного и того же параметра.

Следует отдавать себе отчет в том, что, поскольку величина внутренних параметров, используемых для оценки риска физико-математических моделей, в большей части случаев приводится в виде точечных чисел, это является лишь грубой оценкой и субъективным источником параметрической неопределенности.

Б. Главным источником *модельного* типа неопределенности служит альтернативность физико-математических моделей, применяемых для расчета показателей техногенного риска. С учетом данного обстоятельства разрешение использовать для этих целей лишь ограниченный перечень взаимосогласованных моделей, содержащихся в НМД, существенно сокращает данный источник неопределенности.

К числу прочих источников модельной неопределенности относят:

а) неуказание границ области применимости каждой модели, что не исключает ее использования за пределами обоснованной, валидированной области;

б) отсутствие в НМД четких указаний на исчерпывающий перечень сценариев взрыва, пожара, аварии режимов работы оборудования, являющегося источником выбросов и сбросов загрязняющих веществ, травмы, которые могут являться следствием каждой рассматриваемой опасной ситуации. Это нередко приводит к оценке недостаточно квалифицированными экспертами/проектировщиками избыточного или недостаточного перечня подобных сценариев, и в итоге — к существенным искажениям показателей риска;

в) использование в физико-математических моделях ряда допущений и упрощений.

В. *Терминологический* тип неопределенности параметров техногенного риска обязан своим возникновением либо полным отсутствием, либо нечетким определением (толкованием) используемых понятий.

В качестве примеров можно назвать понятия:

а) средней концентрации опасного вещества в воздухе — без указания на период осреднения;

б) средней скорости ветра — без задания периода осреднения и высоты над подстилающей поверхностью;

в) длины пламени (пожара пролива, факела) — без ясного указания, учитывается ли светимость пламени только в видимом или еще и в инфракрасном диапазонах.

Терминологический тип неопределенности ведет, вообще говоря, к различающейся трактовке одно и того же понятия разными экспертами/проектировщиками при выполнении расчетов, присвоению им вследствие этого различных значений, и как

результат — различиям в величине показателей техногенного риска.

С учетом сказанного наличие в каждом НМД полного глоссария способно ликвидировать данный источник неопределенности.

Г. *Вычислительный* тип неопределенности является атрибутом (неотъемлемой чертой) математического моделирования с использованием современных вычислительных методов и электронно-вычислительных машин. Аналитическое решение в ручную модельных уравнений осталось в прошлом, современное математическое моделирование предполагает выполнение численных расчетов на ЭВМ с использованием специализированных пакетов прикладных программ.

При этом применяются:

- числа с плавающей запятой, требующие округления;
- итерационные процедуры с отсечкой;
- вычисление математических рядов с учетом конечного числа членов ряда и т. д.

Каждая подобная операция добавляет к результату вычислений некоторую погрешность, в итоге эти погрешности суммируются и отличают полученный результат расчета от истинного (неизвестного) значения.

Совершенно особый тип вычислительной неопределенности сопровождает интервальные вычисления, т. е. математические операции над интервальными числами. При непринятии специальных мер противодействия неопределенность интервальных расчетов может стать настолько большой, что сделает подобные расчеты либо невозможными, либо нецелесообразными с практической точки зрения.

3. Количественная оценка неопределенности

Как уже было отмечено, количественный аспект неопределенности заключается в том, что из-за наличия вышеописанных источников неопределенности величина большей части внутренних и внешних параметров физико-математических моделей, а также расчетных показателей техногенного риска представлена некоторыми диапазонами, в пределах которых актуальное точное (принципиально неизвестное) значение параметра либо находится, либо варьирует.

Задача КОН заключается в оценке границ этих диапазонов (интервалов).

Исторически впервые в рамках методологии количественной оценки аварийного риска (КОР) задача КОН была поставлена группой проф. Нормана Расмуссена в 1972 г., в самом начале работы над отчетом “WASH-1400” о безопасности коммерческих ядерных реакторов.

Впоследствии по мере развития риск-ориентированного подхода к управлению радиационной, промышленной безопасностью разрабатывались, совершенствовались и методы выполнения КОН.

На сегодняшний день представлены три основные группы таких методов, иначе — постановки:

- вероятностная;
- нечеткая;
- детерминистическая.

1. *Вероятностная* постановка КОН (вероятностный подход) в историческом плане была самой первой, она использовалась еще в рамках работ над проектом “WASH-1400”. Вероятностный подход постулирует, что каждая реализация величины параметра модели является случайной величиной, подчиняющейся одному из известных законов распределения вероятности. В таком случае результат расчета — величина показателя техногенного риска — также есть случайная величина. Множество реализаций всех этих величин образует выборку, в пределе — генеральную совокупность. Статистика каждой такой величины (в т. ч. показателя риска) обладает моментами распределения вероятности, основными из которых являются математическое ожидание и дисперсия. Математический аппарат теории вероятности позволяет, зная законы распределения вероятности параметров модели, вычислить моменты показателей техногенного риска, другие статистические параметры — доверительные интервалы, доверительные вероятности и т. д.

Однако для сложных физико-математических моделей подобные расчеты оказываются очень трудоемкими, поэтому на практике вероятностный подход к выполнению КОН реализуется с помощью гениального изобретения Станислава Улама и Джона фон Неймана — метода статистического моделирования. Его практическая реализация стала возможной во второй половине 40-х гг. XX в., после появления первых электронно-вычислительных машин, на базе которых были созданы генера-

торы (псевдо) случайных чисел. В настоящее время метод широко известен под названием метода Монте Карло.

Суть его заключается в том, что для случайной величины каждого параметра модели постулируется вид закона распределения вероятности. Затем в каждом вычислительном эксперименте (прогоне) генератор случайных чисел присваивает этим параметрам случайные значения согласно заданным законам распределения. Далее с полученными точечными значениями входных параметров модели ЭВМ выполняет расчет и получает результат (в рассматриваемом случае — показатель риска).

Многократное повторение (десятки, сотни тысяч и более раз) подобных расчетов дает статистику случайной величины показателя риска, для которой можно оценить все необходимые моменты, в том числе доверительные интервалы (для заданных уровней доверительной вероятности). Эти интервалы и являются целью КОН в вероятностной постановке. Метод статистического моделирования (Монте Карло) хорошо отлажен, разработано необходимое программное обеспечение.

Исторически метод Монте Карло широко применяется для целей КОН в области радиационной безопасности, он рекомендован МАГАТЭ. Между тем не следует забывать, что объекты ядерного цикла образуют особую группу технически сложных объектов, относительно унифицированных по компонентам, для которых имеются подробные базы данных о параметрах надежности.

Этот метод для целей КОН показателей риска в настоящее время широко используют не только для объектов ядерной энергетики. Но популярность, простота и наглядность метода не должны застилать его недостатки, имеющие принципиальный характер. Между тем они заложены уже в самом его основании. Как известно, обоснованное применение методов теории вероятности требует соблюдения необходимого условия статистической устойчивости (примерного постоянства статистик выборок). К сожалению, для опасных объектов реальной техносферы это условие не соблюдается из-за их больших индивидуальных различий внутри группы подобных объектов — различий, обусловленных конструктивными особенностями, историей эксплуатационных нагрузок и технического обслуживания. С учетом данного обстоятельства следует

заклучить, что решение задачи КОН в вероятностной постановке в рамках риск-ориентированного подхода при управлении техногенной безопасностью в общем случае является необоснованным.

2. Некоторое распространение (в настоящее время скорее теоретическое) к выполнению КОН получил подход, основанный на использовании *нечетких чисел*. Как известно, понятие нечеткого множества (числа) было введено Лотфи Заде в 1965 г. Подобно функции плотности вероятности случайного числа нечеткому числу (fuzzy set) в пределах интервала его значений присваивается достаточно гладкая *функция принадлежности*. Ее коренное отличие от функции плотности вероятности заключается в том, что если интервал от функции плотности вероятности всегда по определению равен 1, то интеграл от функции принадлежности может быть равен любому неотрицательному числу. К настоящему времени разработан математический аппарат теории нечетких чисел, который может быть использован для решения задач КОН показателей риска. Опубликованы работы, в которых показано, что все операции над нечеткими числами могут выполняться в рамках интервального анализа. Однако, поскольку задание вида функции принадлежности нечеткого числа, подобно функции плотности вероятности случайного числа, сопряжено с некоторым произволом, данный подход сам привносит в результат КОН немалую неопределенность.

3. *Детерминистическая* постановка задачи КОН в аварийной, пожарной безопасности тоже имеет немалую историю. Несколько десятилетий назад западными специалистами она обычно сводилась к введению т. н. коэффициентов (факторов) неопределенности UF (равных 10, 100 или более). В рамках данного подхода искомые интервалы неопределенности получали, умножая результат расчета (показатель риска) на UF.

На сегодняшний день очень перспективной разновидностью детерминистического подхода является интервальная постановка задачи. Ее главное преимущество — независимость от весьма произвольного допущения о соблюдении того или иного закона распределения вероятности (вида функции принадлежности). Интервальному подходу подобное предположение не требуется. Это означает, что он ничего не утверждает о поведении величины па-

раметра внутри интервала неопределенности, его задачей является лишь определение границ этого интервала. Естественной мерой неопределенности интервального числа является его ширина.

Интервальная постановка задачи КОН заключается в том, что:

1) значения всех входных параметров задаются не точечными величинами, а интервальными числами = замкнутыми интервалами (отрезками числовой оси);

2) все необходимые расчеты в рамках используемой физико-математической модели выполняются по правилам интервального анализа.

Интервальный анализ является быстроразвивающейся ветвью математики, математической дисциплиной, предметом которой является решение задач с интервальными числами, представляющими ограниченные неопределенности в данных. Слово «ограниченные» здесь важно, поскольку рассмотрение интервалов с бесконечными границами является особым случаем, находящимся вне предмета КОН показателей техногенного риска.

Некоторая произвольность интервального подхода связана с тем, что с учетом свойства выпуклости интервального числа (отсутствие внутри него лакун (дыр)) принимается допущение о том, что величина может принимать любое значение между границами интервала.

Неопределенность положения границ интервального числа называется вторичной неопределенностью, которая характерна для любого подхода к КОН.

4. Выполнение КОР в интервальной постановке

Главная идея интервального анализа (ИА) заключается в замене арифметических операций над вещественными числами и вычислении алгебраических функций вещественного аргумента интервальными операциями и функциями с интервалами. Основные правила интервальной арифметики были разработаны еще в первой половине прошлого века. Они составляют содержание классического (т. н. наивной версии) интервального анализа.

Некоторое время назад отмечались попытки использовать наивную версию ИА для решения инженерных задач с вещественными интервальными числами. Однако все они оказались безуспешными,

поскольку после выполнения каждой алгебраической операции ширина результата расчетов в большинстве случаев неоправданно возрастала. В итоге либо дальнейшие вычисления были невозможны (например, под знаком радикала оказывалось интервальное число с отрицательной областью значений, либо аргументом обратной тригонометрической функции — интервальное число, нижняя или верхняя граница которого по модулю больше 1), либо полученный результат из-за своей чрезмерной неопределенности не представлял практической ценности.

Описанный негативный эффект не проявляется только в одном случае — если каждый интервальный параметр входит в расчетное соотношение не более одного раза и только в первой степени. Этот эффект наряду с другими, менее значимыми особенностями интервальных расчетов оказался причиной утраты интереса к ИА в инженерных кругах, в том числе при выполнении КОР.

Между тем в современном ИА разработан ряд методов, позволяющих свести на нет негативные особенности его наивной версии:

- метод Рамона Мура;
- аффинное представление интервального числа;
- метод глобальной оптимизации.

Выполнение КОР в интервальной постановке в настоящее время возможно и с практической точки зрения, поскольку на рынке представлены программные продукты, позволяющие выполнять вычисления с интервальными входными параметрами моделей с учетом перечисленных методов.

Наличие в интервальном анализе понятия *вырожденного интервала* — интервального числа, у которого нижняя и верхняя границы совпадают, позволяет задавать точечные числа вырожденными интервалами. Если заменить все интервальные входные параметры используемых физико-математических моделей вырожденными интервалами, совпадающими с серединами соответствующих интервалов, выполнение КОР в интервальной постановке не будет отличаться от КОР в традиционной точечной постановке.

Упомянутую выше оценку параметрической чувствительности моделей в интервальной постановке

осуществить очень просто — для этого сначала необходимо ширину всех интервальных входных параметров модели многократно уменьшить (например, в 100 раз). Далее следует последовательно выполнять требуемые расчеты, при каждом «прогоне» придавая только одному «испытуемому» входному параметру его истинную ширину. Ширина интервального показателя риска в каждом «прогоне» будет являться «откликом» модели и характеристикой ее чувствительности к данному параметру. По завершении процедуры ранжирования модели по ее параметрической чувствительности не составит труда.

В завершение следует указать, что в случае, если имеется информация (эксплуатационная, метеорологическая, статистическая) о поведении величины некоторых входных параметров модели в пределах их интервалов, она может быть использована для существенного сужения интервалов показателей техногенного риска.

Заключение

Внедрение интервального подхода к выполнению КОР, безусловно, является шагом необходимым, но достаточно революционным, поэтому наиболее разумным было бы постепенное его введение, параллельно с классическим, точечным подходом.

Литература [References]

1. СП 505.1311500.2021. Расчет пожарного риска. Требования к оформлению. [SP 505.1311500.2021. Fire Risk Calculation. Requirements for registration, (In Russ.)]
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденная приказом МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382. [Procedure for Determination of Design Values of Fire Risk in Buildings, Structures and Fire Compartments of Different Classes of Functional Fire Hazard, Approved by Order of EMERCOM of Russia No. 382 dated June 30, 2009, (In Russ.)]
3. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах, утвержденная приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404. [Procedure for Determination of Design Values of Fire Risk at Production Facilities Approved by Order No. 404 of EMERCOM of Russia dated July 10, 2009, (In Russ.)]

4. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденное Приказом РТН от 11 апреля 2016 г. № 144. [Safety Manual “Methodological Basis for Hazard Analysis and Risk Assessment of Accidents at Hazardous Production Facilities”, approved by RTN Order No. 144 dated April 11, 2016, (In Russ.)]
5. ГОСТ Р 12.0.010-2009 ССБТ. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков. [GOST R 12.0.010-2009 SSBT. Occupational Health and Safety Management Systems. Hazard Identification and Risk Assessment, (In Russ.)]
6. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска (ОПР) для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. [Р 2.2.1766-03. Occupational Risk Assessment (EP) Guidelines for Worker Health. Organizational and Methodological Basis, Principles and Evaluation Criteria, (In Russ.)]
7. Starr, Chaunsey Social benefit versus technological risk // Science. 1969. Vol. 165. Issue 3899. P. 1232–1238. DOI:10.1126/SCIENCE.165.3899.1232
8. U. S. Nuclear Regulatory Commission (1975). Reactor Safety Study. An Assessment of Accident Risk in Commercial Nuclear Power Plants. WASH-1400 (NUREG-75/014). Main report. 226 p.
9. IAEA safety series No.100. Evaluating the reliability of prediction made using environmental transfer models, 1989. 105 p.
10. IAEA Specific Safety Guide No. SSG-3 Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants. Vienna. 2010. 215 p.
11. CPR-18E Guidelines for quantitative risk assessment (Purple book). 2nd ed. Hague: VROM, 2005. 237 p.
12. NAS USA. Report: Assessing the Reliability of Complex Models: Mathematical and Statistical Foundations of Verification, Validation, and Uncertainty Quantification. Washington D.C: The National Academies Press, 2012. 185 p.
13. US.NPC. NUREG-1855 Guidance on the Treatment of Uncertainties Associated with PRAs in Risk-Informed Decision Making Washington D.C. 2007. 113 p.
14. Morgan, Henrion Uncertainty A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis. Cambridge University Press, 1990. 344 p.
15. Bedford T. and Cooke R. Probabilistic Risk Analysis, Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 394 p.
16. Ayyub, Klir Uncertainty Modeling and Analysis in Engineering and the Sciences. Chapman & Hall/CRC, 2006. 380 p.
17. Колесников Е. Ю. Количественное оценивание неопределенности техногенного риска. Часть 1 // Проблемы анализа риска. 2013. Т. 10. №2. С. 48–71. [Kolesnikov E.Yu. The quantitative assessment of technogenic risk uncertainty. Part 1 // Issues of Risk Analysis. 2013;10(2):48-71, (In Russ.)]
18. Колесников Е. Ю. Количественное оценивание неопределенности техногенного риска. Часть 2 // Проблемы анализа риска. 2013. Т. 10. №3. С. 8–31. [Kolesnikov E.Yu. The quantitative assessment of technogenic risk uncertainty. Part 2 // Issues of Risk Analysis. 2013;10(3):8-31, (In Russ.)]

Сведения об авторе

Колесников Евгений Юрьевич: доктор технических наук, профессор Высшей школы техносферной безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Количество публикаций: 89

Область научных интересов: анализ и количественная оценка неопределенности параметров техногенного риска
Scopus Author ID: 57212259662

ORCID: 0000-0003-0833-6863

Контактная информация:

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

e.konik@list.ru

Статья поступила в редакцию: 04.07.2022

Одобрена после рецензирования: 15.08.2022

Принята к публикации: 05.09.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 04.07.2022

Approved after reviewing: 15.08.2022

Accepted for publication: 05.09.2022

Date of publication: 31.10.2022

УДК 303.42, 614.8.02

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-90-97>

Риск, вероятность и восприятие

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2022

Артюхин В.В.,ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ),
121352, Россия, г. Москва,
ул. Давыдовская, д. 7

Аннотация

В данной статье рассматриваются определения и современное понятие риска. Автором демонстрируются нормативные, технические и когнитивные проблемы, связанные с рассчитываемыми величинами возможного ущерба и вероятности негативного события, а также предлагается взглянуть на представление риска в отрыве от понятия вероятности. Целью работы является привлечение внимания к когнитивным аспектам риска и вероятности. Это представляется важным, поскольку, по мнению автора, особенности человеческого восприятия могут существенным образом искажать информацию — как собираемую и обрабатываемую в ходе процедуры анализа риска, так и представляемую по ее итогам. В качестве доводов в пользу авторской позиции используются результаты многолетних исследований ученых с мировыми именами.

Ключевые слова: риск; негативное событие; вероятность; восприятие; самоорганизующаяся критичность; модель; эвристика; психология.

Для цитирования: Артюхин В.В. Риск, вероятность и восприятие // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 5. С. 90—97, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-90-97>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risk, Probability and Cognition

Valeriy V. Artiukhin,

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

Abstract

This article discusses definitions and the modern concept of risk. The author demonstrates the normative, technical and cognitive problems associated with the calculated values of possible damage and the probability of a negative event, and also suggests looking at the definition of risk in isolation from the concept of probability. The aim of the work is to draw attention to the cognitive aspects of risk and probability. This is important, since, according to the author, the peculiarities of human perception can significantly distort information, both collected and processed during the risk analysis procedure. As arguments in favor of the author's position, the results of many years of research by world-famous scientists are presented.

Keywords: risk; negative event; probability; cognition; self-organizing criticality; model; heuristics; psychology.

For citation: Artiukhin V.V. Risk, probability and cognition // Issues of Risk Analysis. 2022;19(5):90-97, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-5-90-97>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Несовершенная терминология

2. Восприятие вероятности и производных показателей

3. Риск без вероятности

Заключение

Литература

Введение

Процедура анализа рисков не идентична процедуре принятия решений. Чтобы принять решение на базе оценки риска, ответственному лицу или лицам требуется понять, осознать и воспринять ее результаты. Это касается и экономических рисков, и рисков негативных событий любого рода. В большинстве стандартных процедур по оценке рисков явно выделяется этап, называемый «коммуникацией риска». Однако достаточно ли оговориться, что передача информации, ее формат и состав оказывают значительное влияние на принимаемые впоследствии решения (что очевидно)? Возможно, имеет смысл не только рассмотреть тернистый путь от результатов расчетов до формирования того или иного вывода в разуме управленца, но и обратить внимание на само базовое понятие — «риск» в контексте его восприятия «простыми смертными». Это затрагивает такие аспекты проблемы, как теоретический и психологический, и целью данной статьи является привлечение внимания специалистов по риску к вопросам когнитивного свойства.

1. Несовершенная терминология

ГОСТ Р 51897-2011 «Менеджмент риска. Термины и определения» определяет риск как «следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей». Примечание 4 к этому определению гласит, что «риск часто представляют в виде последствий возможного события (включая изменения обстоятельств) и соответствующей вероятности»¹. «Неопределенность» в упомянутом ГОСТе трактуется в примечании 5 к определению термина «риск» как «состояние полного или частичного отсутствия информации, необходимой для понимания события, его последствий и их вероятностей». На взгляд автора данной работы, приведенное определение и примечания создают замкнутый круг: для определения риска нужны вероятность и последствия события, но в условиях неопределенности отсутствует информация для понимания как события, так и его последствий и вероятностей этих последствий.

Более поздний (действующий на момент написания статьи) ГОСТ Р 51897-2021 сокращает определение риска до «влияния неопределенности на достижение поставленных целей» (без «следствия»)². Согласно примечанию 1 «под влиянием неопределенности понимается отклонение от ожидаемого результата». Отдельное определение для «неопределенности» в документе отсутствует. Примечание 3 гласит, что «риск часто выражается через его источники, потенциальные события, их последствия и вероятность». В этой новой версии ГОСТа очевидно делается попытка трактовать риск более широко, расширить и проработать терминологический аппарат, связанный с ним, поднять риск как термин на более высокий, абстрактный уровень, но, к сожалению, без «последствий» и «вероятности» дело не обходится, а с ними, как далее будет показано, имеются значительные проблемы в части практического определения, понимания и использования.

Действительно, на практике риск оценивают зачастую посредством комбинации ущерба от не-

желательного события и его вероятности^{3, 4}. В простейшем случае в виде такой комбинации выступает произведение. Это кажется логичным концептуально. Однако неопределенность, как гласит текст выше, зачастую не позволяет адекватно (не говоря уж о точности) оценить именно эти две составляющие представления риска.

Для начала существует множество методик оценки ущерба от негативных событий для различных объектов: МЧС России пользуется одной, страховые компании — другой, а Ростехнадзор — третьей. Оценки ущерба для одного объекта и одного вида негативного события могут существенным образом различаться, а значит, будут сильно различаться и итоговые оценки рисков.

В приказе МЧС России № 329⁵, устанавливающим критерии информации о чрезвычайных ситуациях, прямой ущерб фигурирует как один из основных критериев для установления факта формирования ЧС. Из критериев информации о чрезвычайных ситуациях, установленных приказом МЧС России № 429⁶, заменившим предыдущий, ущерб как критерий исчез. Косвенно это свидетельствует о признании того факта, что ущерб невозможно оценить оперативно с необходимой точностью сразу после наступления негативного события. И это действительно так: ущерб от события или событий может нарастать и копиться в течение многих лет (взять хотя бы пример накопления опасных веществ в окружающей среде [1]). Парадокс заключается в том, что хотя мы соглашаемся с тем, что не в силах точно определить ущерб сразу после наступления события, в рамках анализа риска мы должны (и делаем вид, что можем) оценить его вообще до наступления этого события.

Вдобавок ко всему определение понятия «чрезвычайная ситуация» несколько раз менялось за

¹ ГОСТ Р 51897-2011. Менеджмент риска. Термины и определения.

² ГОСТ Р 51897-2021. Менеджмент риска. Термины и определения.

³ Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

⁴ ГОСТ Р 55059-2012. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения.

⁵ Приказ МЧС России от 08.07.2004 № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях».

⁶ Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» (зарегистрирован в Минюсте России 16.09.2021).

последние пару десятков лет, что сильно затрудняет, если оставляет возможным, прогнозирование числа и параметров ЧС на будущее.

Что же касается вероятности негативных событий, дело обстоит еще более непростым образом. А.Н. Колмогоров совершил научный подвиг, вписав теорию вероятностей в существующую структуру наук, по сути, сделал ее саму наукой — до него она была лишь набором хитрых фокусов и манипуляций. Аксиоматика Колмогорова включает определение вероятности как ограниченной меры для множеств (случайных событий) из абстрактного пространства элементарных событий. Когда мы хотим применить вероятность к реальной жизни, мы должны идентифицировать пространство элементарных событий. К примеру, если в прогнозе погоды говорится, что вероятность дождя составляет 95%, что за события измеряются? Имеется в виду множество всех людей, кто завтра выйдет на улицу, из которых 95% намокнет? Может быть, измеряется количество фрагментов площади города размером 1 кв. м, 95% из которых намокнут? Или это множество всех моментов времени, 95% из которых будет лить? Ситуация с авариями, природными катаклизмами и техногенными катастрофами ничем не проще, а, возможно, и сложнее [2, с. 301].

2. Восприятие вероятности и производных показателей

Хорошо. Возможно, не стоит столь строго относиться к вероятности, когда речь идет об оценке рисков. В конце концов, никто не пытается аксиоматизировать такие понятия реального мира, как мосты и мебель, что не мешает их проектировать и создавать. Может быть, так же можно относиться и к вероятности. Тогда хотелось бы задать конкретный вопрос чисто практического плана: насколько плюс или минус 2% к вероятности дождя скажется на решении обычного человека взять или не взять с собой зонт, выходя на улицу (и скажется ли).

Тут мы переходим из области математики в область философии и психологии: что значит вероятность в реальном мире?

В 70-х и 80-х годах прошлого века Д. Канеман и А. Тверски изучали, каким образом люди интерпретируют вероятность. В частности, они предложили ряд вероятностных сценариев студентам

колледжа, сотрудникам факультета и обычным гражданам и обнаружили, что большинство людей не в состоянии сохранять какое-то более-менее стабильное представление о том, что значат разные значения вероятности. В лучшем случае они понимают, что значит «50 на 50» и «почти наверняка». Из работы указанных авторов мы должны заключить, что человек, анонсирующий погоду, не сможет объяснить разницу между 90 и 75% вероятности дождя. Не понимают эту разницу и слушатели прогноза [3, с. 22—38].

Дело в том, что теория вероятностей не проста и не интуитивна. Она вообще чужда человеческому способу мышления. Вне рамок четко сформулированных задач (зачастую в учебных целях) люди оценивают вероятности совершенно иначе, чем это диктуется формальной теорией, — они оценивают что-то другое, но называют это вероятностью. Причем это касается даже специалистов по теории вероятностей. Тому имеется множество доказательств, полученных социальными психологами-экспериментаторами еще 50 лет назад. Было установлено множество интересных фактов, в частности перечисленных ниже.

Даже в сфере азартных игр, где люди должны иметь некоторое представление о том, что делать с вероятностями, они могут демонстрировать удивительную слепоту и предубеждения. Вне таких ситуаций люди могут быть абсолютно не в состоянии увидеть необходимость такой «простой» вероятностной информации, как базовое значение (распределение).

В 1927 г. Бертран Рассел выдвинул гипотезу, согласно которой «общепринятая индукция зависит от эмоционального окраса случаев, а не от их числа». С одной стороны, это пример игнорирования базового значения, а с другой — пример действия эвристики доступности. Например, при ответе на вопрос, от чего люди умирают чаще: от рака или СПИДа, человек может начать перебирать случаи в памяти относительно своего окружения. Более эмоциональные случаи легче вспоминаются, не говоря уж о том, что у каждого свое окружение [4, с. 117—131; 5, с. 95]. Здесь стоит задуматься об эффективности методов экспертной оценки.

Люди считают, что в игре «Орел или решка» выпадение последовательностей «ОРОРОРО» или

«РРООРРОО» относительно невероятно по сравнению, скажем с «ООРОРРОР» или «РООРРРОО», поскольку первые две последовательности «не могут отразить случайность процесса» (в них нет очевидной случайности — присутствуют систематические паттерны) [6, с. 50—64].

Люди обычно делают «преувеличенные прогнозы», исходя из высоко неопределенных моделей. Например, они уверенно прогнозируют профессиональный выбор или академическую успеваемость человека на основе краткого описания его личности, даже если это описание взято из ненадежного источника [7, с. 132—143].

Люди часто не отличают ситуаций, где они обладают контролем, от ситуаций, где все зависит от случая. Эксперименты показывают, что игроки в кости бросают кубики аккуратно и слабо, если им нужна небольшая цифра, и выполняют резкий сильный бросок, если требуется большое значение [8, с. 244—250].

Люди имеют ложное представление о социальном консенсусе. Группу студентов попросили в течение дня выступить на кампусе ходячей рекламой с текстом «Завтракайте в кафе “У Джо”». Некоторые согласились, некоторые отказались. И той, и другой подгруппе задали вопрос: как вы думаете, какая часть подопытных согласилась и какая отказалась? Согласившиеся участники сочли, что 66% согласились. Отказавшиеся решили, что 66% отказались.

Значительное большинство людей уверены, что они лучше, чем среднестатистические водители, что они более вероятно, чем это есть в среднем, проживут более 80 лет, и что они менее вероятно, чем это есть в среднем, получают вред от потребляемых продуктов. Это реализация установки «со мной это не случится» [9, с. 473].

Изучая риски и страхование, экономист Г. Кунрейтер заметил, что защитные действия отдельных лиц и целых правительств обычно соответствуют худшему из бедствий, случившихся до текущего момента. Еще во времена египетских фараонов люди отслеживали уровни разливающихся рек и готовились соответственно, считая, что наводнение не поднимется выше существующей отметки. Более страшные бедствия всегда сложно представить.

Важность принятия решений, придаваемая неким результатам, не совпадает с вероятностью их

свершения, что противоречит принципу ожидания. Маловероятные исходы наделяют излишней весомостью, а в крайне вероятных результатах начинают сомневаться. Принцип ожидания, согласно которому значение взвешивается в соответствии с вероятностью, психологически несостоятелен [10, с. 182—183, 408]. Иными словами, повышение вероятности выиграть в лотерею с 0 до 1% субъективно представляется более значимым, чем, например, повышение с 5 до 6% (эффект возможности). Аналогично значимость выше у повышения вероятности выигрыша с 95 до 100%, чем у повышения с 90 до 95% (эффект определенности).

В 1974 г. П. Саппс предложил простую вероятностную модель, которая соответствует аксиомам Колмогорова и одновременно продолжает идеи Канемана и Тверски. В модели Саппса всего 5 значений для вероятности:

- «определенно истинно»;
- «более вероятно, чем нет»;
- «столь же вероятно, как и нет»;
- «менее вероятно, чем нет»;
- «определенно ложно».

На такой модели какую-либо интересную математическую теорию не построишь. Из нее можно вывести максимум полдюжины теорем с очевидными доказательствами. И если считать эту модель адекватной, то значительная часть используемых сегодня статистических методов совершенно бесполезна, поскольку они служат лишь для вычисления величин, разница между которыми находится за границами человеческого восприятия [2].

Сегодня же, пользуясь (или делая вид, что пользуемся) нормативной теорией вероятностей, мы перемножаем два множителя, из которых первый не в состоянии сколь-нибудь точно рассчитать (ущерб), а смысла второго не понимаем (вероятность), и на основе полученного произведения принимаем совершенно конкретные решения о распределении финансовых и других ресурсов, планировании мероприятий по защите от чрезвычайных ситуаций, изменении нормативной правовой документации и т. д.

Принимая во внимание все сказанное выше, необходимо заметить, что автор не преследует цели полностью дискредитировать понятие вероятности в применении к оценке рисков. Возможно, что

вероятностный подход в этом роде деятельности — самый лучший. Однако он однозначно не единственный (что будет показано ниже) и не наиболее интуитивно понятный, хотя и общепринятый. Если уж говорить о понимании, переходя в когнитивную психологию, то человеку куда ближе подход к предотвращению чрезвычайных ситуаций на основе норм и правил, поскольку на своем веку каждый из нас изучает и принимает множество норм и правил, и они нам «роднее» с точки зрения механизмов мышления и запоминания, чем вероятностные рассуждения.

3. Риск без вероятности

Можно ли оценить риск в отрыве от значения вероятности негативного события? Да, например, с помощью ранжирования однотипных объектов по степени подверженности определенному виду нежелательных событий. Этот подход вытекает из развития соображений Саппса относительно упрощенной вероятностной модели, а также теории самоорганизующейся критичности Бака, Танга и Виезенфельда [11]. Определенные аналогии можно увидеть и в теории Ч. Пэрроу [12], и в теории синергетических систем (например, что касается «сборки Уитни») [13, с. 9—24].

Система считается критической (в критическом состоянии), если она находится в процессе перехода между двумя фазами; например, вода в точке замерзания — это критическая система. Очень многие критические системы показывают схожее поведение в нескольких аспектах (например, в части наличия распределений с длинными хвостами для некоторых физических величин; для замерзающей воды это распределение размеров кристаллов льда, подчиняющееся степенному закону), и они достаточно распространены в природе. Последнее, на самом деле, не вполне логично. Критические системы обычно нестабильны. Для поддержания воды в частично замороженном состоянии необходим контроль температуры. Небольшое отклонение в температуре переводит воду в одну из фаз: жидкую или твердую. Но если такие системы в критическом состоянии нестабильны, то в природе они не должны встречаться часто.

Бак, Танг и Виезенфельд предложили в качестве решения явление, которое они называли «самоор-

ганизующейся критичностью» (СОК) и заключающееся в том, что из любого начального состояния при отсутствии внешнего контроля система имеет тенденцию двигаться к критическому состоянию (и оставаться в нем) [11, 14].

Оставим более глубокие аспекты рассматриваемой теории и вернемся к предмету нашего рассмотрения. Если рассматривать все дома в мире как системы, подверженные феномену СОК, то мы можем сделать вывод о том, что все они двигаются в направлении своих критических точек, за которыми может последовать обрушение. Иными словами, всем домам на планете угрожает негативное событие в виде обрушения. То же касается и всех заводов, и всех участков трубопровода (в отношении разных наборов негативных событий). Для каждой конкретной системы/объекта нам неизвестно условное «расстояние» до его критической точки и скорость, с которой он к ней приближается, — неопределенность, как и в случае с вероятностью, присутствует (как и возможный не очень точный ущерб). Однако вместо того, чтобы присваивать каждому объекту в сочетании с негативным событием вероятность, мы составляем для каждого вида негативных событий упорядоченное множество объектов, которые могут быть ему подвержены. При этом наименьшие ранги (порядковые номера ближе к началу) в каждом множестве будут иметь те объекты, которые, с нашей точки зрения, наиболее подвержены негативному событию в ближайшее время, сулят наибольший субъективный неточный ущерб (здесь ущерб выступает не в сочетании с вероятностью, а в виде одного из факторов, определяющего положение объекта во множестве) и т. д.

Как рассчитывается ранг? На основании имеющейся исторической информации и информации из различных областей науки, какие события происходили со схожими объектами (по тем или иным критериям), какие ранги имеют схожие объекты, какие мероприятия для защиты объекта проводились, каков возможный ущерб? В результате получатся «живые» (динамические), постоянно меняющиеся цепочки (множества) объектов за счет включения новых объектов, исключения ликвидированных, перемещения оставшихся и т. д. (причем сама информация о перемещениях тех или иных объектов может быть весьма полезной для пересчета рангов

схожих объектов). Алгоритмы перемещений внутри множеств могут совершенствоваться постепенно. Сто или пятьдесят лет назад сделать такое было бы очень трудно, но с сегодняшними информационными технологиями, в частности, с технологиями больших данных, — вполне возможно.

Не стоит отказываться полностью и от системы предотвращения негативных событий на базе норм (жесткой системы нормирования). Основная проблема с такой системой заключается в том, что «норм слишком много». Однако и здесь информационные технологии могут помочь. Например, можно интегрировать проверку на соблюдение норм непосредственно в программное обеспечение для проектирования (в частности, промышленных объектов). Или, что еще лучше, разработать искусственный интеллект, изначально создающий типовые проекты с учетом соблюдения установленных норм. Конечно, для этого такое отечественное программное обеспечение должно существовать.

Заключение

Основной посыл данной статьи можно сформулировать так: «риск» применительно к негативным событиям — понятие сложное как с точки зрения составления однозначного определения, так и с точки зрения восприятия его составляющих (ущерба и вероятности). Что касается последнего и, в особенности, вероятности, за последние 50 лет был накоплен значительный опыт в отношении того, каковы ошибки нашего (*homo sapiens*) восприятия, что, к сожалению, не исцелило нас от самого недуга. Это не катастрофа, а широкое поле для деятельности.

На сегодняшний день нельзя выносить вопросы восприятия риска в какую-то отдельную часть концепции анализа риска, например, в «коммуникацию», поскольку когнитивные искажения, как было показано выше, могут возникать на любом этапе работы с рисками: в рамках идентификации риска, в ходе экспертных обсуждений, при выработке решений по итогам оценки и т. д.

Также рискология, помимо совершенствования непосредственно методов оценки риска, должна заниматься и такими вопросами, как обоснование эффективности и достаточности применения концепции анализа риска для тех или иных случаев.

В целом сложившаяся ситуация требует серьезных междисциплинарных исследований (синергии рискологии, психологии, социологии, педагогики и других наук) по темам, связанным с определением места риска и вероятности «в реальной жизни», а также с уточнением терминологии и разработкой новых образовательных методик для повышения компетенции индивидов в части вероятностных рассуждений.

Литература [References]

1. О'Коннор Дж. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. 256 с. [O'Konnor Dzh. The Art Systems' Thinking: Essential Knowledge of Systems and Creative Problem Solving. Moscow: The Alpina Publishing Group; 2009. 256 p., (In Russ.)]
2. Salsburg D. The Lady Tasting Tea. How Statistics Revolutionized Science in the Twentieth Century. New York: Holt Paperback; 2001.
3. Тверски А., Канеман Д. Принятие решений в условиях неопределенности: эвристики и предубеждения // Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения / Под ред. Канемана Д., Словика П., Тверски А. М.: Генезис, 2005. 540 с. [Tverski A., Kaneman D. Decision Making under Uncertainty: Rules and Biases / Under ed. Kahneman D., Slovik P., Tversky A. M.: Genesis; 2005. 540 p., (In Russ.)]
4. Нисбетт Р.Е., Борджиди Ю., Крендалл Р., Рид Х. Общепринятое положение: информация не обязательно информативна. Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения / Под ред. Канемана Д., Словика П., Тверски А. М.: Генезис, 2005. [Nisbett R.E., Bordzhida Yu., Krendall R., Rid Kh. Conventional wisdom: information is not necessarily informative. Decision Making under Uncertainty: Rules and Biases. M.: Genesis; 2005, (In Russ.)]
5. Хэнд Д. Темные данные: Практическое руководство по принятию правильных решений в мире недостающих данных. М.: Альпина Паблишер, 2021. 380 с. [Khehd D. Dark Data: A Practical Guide to Making Good Decisions in a World of Missing Data. Moscow: The Alpina Publishing Group; 2021. 380 p., (In Russ.)]
6. Канеман Д., Тверски А. Субъективная вероятность: оценка репрезентативности // Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения /

- Под ред. Канемана Д., Словика П., Тверски А. М.: Генезис, 2005. [Kaneman D., Tverski A. Subjective Probability: Assessing Representativeness. Decision Making under Uncertainty: Rules and Biases. Moscow: Genesis; 2005, (In Russ.)]
7. Тверски А., Канеман Д. Каузальные схемы при принятии решений в условиях неопределенности // Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения / Под ред. Канемана Д., Словика П., Тверски А. М.: Генезис, 2005. [Tverski A., Kaneman D. Causal schemes in decision making under uncertainty. Decision Making under Uncertainty: Rules and Biases. Moscow: Genesis; 2005, (In Russ.)]
 8. Лангер Э. Дж. Иллюзия контроля // Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения / Под ред. Канемана Д., Словика П., Тверски А. М.: Генезис, 2005. С. 244—250. [Langer EH. Dzh. Illusion of having Control. Decision Making under Uncertainty: Rules and Biases. Moscow: Genesis. 2005. P. 244—250, (In Russ.)]
 9. Словик П., Фишхофф Б., Лихтенштейн С. Факты против страха: понимание воспринимаемого риска // Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения / Под ред. Канемана Д., Словика П., Тверски А. М.: Генезис. 2005. [Slovik P., Fishkoff B., Likhtenshtein S. Facts vs Fear: Understanding Perceived Risk. Decision Making under Uncertainty: Rules and Biases. Moscow: Genesis. 2005, (In Russ.)]
 10. Канеман Д. Думай медленно... решай быстро. М.: Издательство АСТ, 2021. 710 с. [Kaneman D. Think slow... decide fast. Moscow: AST Publishers. 2021. 710 p. (In Russ.)]
 11. Bak P., Tang C., Wiesenfeld K. Self-organized criticality: An explanation of the $1/f$ noise // Physical Review Letters, Vol. 59, Iss. 4. 1987.
 12. Perrow Ch. The Next Catastrophe. Reducing Our Vulnerabilities to Natural, Industrial, and Terrorist Disasters. Princeton University Press; 2011.
 13. Акимов В.А., Диденко С.Л., Олтян И.Ю. Нелинейная наука для исследования аварий, катастроф и стихийных бедствий. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 2020. 134 с. [Akimov V.A., Didenko S.L., Oltyan I.Yu. Nonlinear Science for the Study of Accidents, Catastrophes and Natural Disasters. Moscow: VNI GOChS (FC). 2020. 134 p., (In Russ.)]
 14. Downey Allen B. Think Complexity. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.; 2012.

Сведения об авторе

Артюхин Валерий Викторович: кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий) (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)), научно-исследовательский центр «Оценки рисков и предупреждения чрезвычайных ситуаций»

Количество публикаций: более 100, из них 8 монографий, 4 учебных издания

Область научных интересов: математическое и инструментальное моделирование, анализ данных, машинное обучение

Scopus Author ID: 57859104900

ORCID: 0000-0001-6215-103X

Контактная информация:

Адрес: 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7
ikshot@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 01.08.2022

Одобрена после рецензирования: 15.08.2022

Принята к публикации: 05.09.2022

Дата публикации: 31.10.2022

The article was submitted: 01.08.2022

Approved after reviewing: 15.08.2022

Accepted for publication: 05.09.2022

Date of publication: 31.10.2022

Инструкция для авторов

I. Рекомендации автору до подачи статьи

Представление статьи в журнал «Проблемы анализа риска» подразумевает, что:

- статья не была опубликована ранее в другом журнале;
- статья не находится на рассмотрении в другом журнале;
- статья не содержит данных, не подлежащих открытой публикации;
- все соавторы согласны с публикацией текущей версии статьи.

Перед отправкой статьи на рассмотрение убедитесь, что в файле (файлах) содержится вся необходимая информация на русском и английском языках, указаны источники информации, размещенной на рисунках и таблицах, все цитаты оформлены корректно.

На титульном листе статьи размещаются (на русском и английском языках):

1. УДК статьи.
2. Имя автора (авторов).
3. Информация об авторе (авторах).

В этом разделе перечисляются:

- фамилия, имя и отчество (полностью);
- степень, звание и занимаемая должность, полное и краткое наименование организации;
- число публикаций, в том числе монографий, учебных изданий;
- область научных интересов;
- контактная информация: почтовый адрес (рабочий), телефон, e-mail, моб. телефон ответственного автора для связи с редакцией.

4. Аффiliation автора (авторов).

Аффiliation включает в себя следующие данные: полное официальное название организации, полный почтовый адрес (включая индекс, город и страну). Авторам необходимо указывать все места работы, имеющие отношение к проведению исследования.

Если в подготовке статьи принимали участие авторы из разных учреждений, необходимо указать принадлежность каждого автора к конкретному учреждению с помощью надстрочного индекса.

Необходимо официальное англоязычное название учреждения для блока информации на английском языке.

5. Название статьи.

Название статьи на русском языке должно соответствовать содержанию статьи.

Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

6. Аннотация.

Рекомендуемый объем структурированной аннотации: 200—250 слов. Аннотация содержит следующие разделы: Цель, Методы, Результаты, Заключение.

7. Ключевые слова

5—7 слов по теме статьи. Желательно, чтобы ключевые слова дополняли аннотацию и название статьи.

8. Конфликт интересов.

Автор обязан уведомить редактора о реальном или потенциальном конфликте интересов, включив информацию о конфликте интересов в соответствующий раздел статьи.

Если конфликта интересов нет, автор должен также сообщить об этом. Пример формулировки: «Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов».

9. Текст статьи.

В журнале принят формат IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion — Введение, Методы, Результаты, Обсуждение).

Основной текст статьи должен содержать:

- введение;
- структурированные, пронумерованные разделы статьи;
- заключение;
- литературу.

10. Рисунки.

Рисунки должны быть хорошего качества, пригодные для печати.

Все рисунки должны иметь 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 издательств.

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

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

II. Как подать статью на рассмотрение

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

III. Взаимодействие между журналом и автором

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

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

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

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

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

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

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

IV. Порядок пересмотра решений редактора/рецензента

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

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

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

V. Действия редакции в случае обнаружения плагиата, 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 фабрикации 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, naprvlyaemy on e-mail, loaded into a system with article has to be presented in the Microsoft Word format (to have the expansion *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Interaction between the magazine and author

The editorial office of the magazine corresponds with the responsible (contact) author, however if desired group of authors letters can be sent all authors for whom the e-mail address is specified.

All articles coming to the "Issues of Risk Analysis " magazine undergo preliminary testing by the responsible secretary of the magazine for compliance to formal requirements. At this stage article can be returned to the author (authors) on completion with a request to eliminate errors or to add missing data. Also at this stage article can be rejected because of discrepancy to its purposes of the magazine, lack of originality, small scientific value.

After preliminary check the editor-in-chief reports article to the reviewer with the indication of terms of reviewing. To the author the corresponding notice goes.

At the positive conclusion of the reviewer article is transferred to the editor for preparation for printing.

At making decision on completion of article of a remark and the comment of the reviewer are transferred to the author. The author is given 2 months on elimination of remarks. If during this term the author did not notify the editorial office on the planned actions, article is removed from turn of the publication.

At making decision on refusal the relevant decision of edition goes to publications of article to the author.

To the responsible (contact) author of article adopted to the publication the final version of imposition which he is obliged to check is sent. The answer is expected from authors within 2 days. In the absence of reaction from the author imposition of article is considered approved.

IV. Order of review of the decisions of the editor/reviewer

If the author does not agree with the conclusion of the reviewer and/or editor or separate remarks, he can challenge the made decision. For this purpose it is necessary for the author:

- to correct the manuscript of article according to reasonable comments of reviewers and editors;
- it is clear to state the position on a case in point.

Editors promote repeated submission of manuscripts which could be potentially accepted, however were rejected because of need of introduction of significant changes or collecting additional data, and are ready to explain in detail what is required to be corrected in the manuscript in order that it was accepted to the publication.

V. Actions of edition in case of detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data

In case of detection of unfair behavior from the author, detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data edition is guided by the rules COPE.

"Issues of Risk Analysis" magazine does not refer honest mistakes or honest divergences in the plan, carrying out, interpretation or assessment of research methods or results to "unfair behavior", or the unfair behavior which is not connected with scientific process.

VI. Correction of mistakes and withdrawal of article

In case of detection in the text of article of the mistakes which are influencing her perception, but not distorting the stated results of a research they can be corrected by replacement of the PDF file of article and the instruction on a mistake in the file of article and on the page of article on the magazine website. In case of detection in the text of article of the mistakes distorting results of a research or in case of plagiarism, detection of unfair behavior of the author (authors) connected with falsification and/or a fabrication of data, article can be withdrawn. Edition, the author, the organization, the individual can be the initiator of withdrawal of article.

The withdrawn article is marked with the sign "Article Is Withdrawn", on the page of article information on article reason of recall is placed. Information on withdrawal of article is sent to databases in which the magazine is indexed.

The detailed instruction on the website <https://www.risk-journal.com>