

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



Том 17, 2020, № 4
Vol. 17, 2020, No. 4

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Риски COVID-19

Volume Headline:

Risks of COVID-19

Том 17, 2020, № 4
Vol. 17, 2020, No. 4

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

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

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

Основан в 2004 г.
Founded in 2004



Общероссийская общественная
организация «Российское научное
общество анализа риска»

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



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

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



Ассоциация риск-менеджмента
«Русское общество управления
рисками»

Association of a risk management
"Russian risk management society"



Издательский дом
«Деловой экспресс»

Financial publishing house
"Business Express"

Проблемы анализа риска

Problemy analiza riska

Цели и задачи журнала

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

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

Aims and Scope of the Journal

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

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

Учредители Founders

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

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

Издатель и редакция журнала Publisher and Editorial Office of the Journal

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

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

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

Editor-in-Chief:
Bykov Andrey A.,
Doctor of physics and mathematics, Professor, honored scientist
of Russia Federation, Vice-President of the Russian Scientific Society
of Risk Analysis, Moscow, Russia
E-mail: journal@dex.ru

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

Responsible Secretary:
Vinogradova Liliya V.,
Head of Departmental Publications Department Financial Publishing
House "Business Express", Moscow, Russia
E-mail: journal@dex.ru

Верстка:
Луговой Александр Вячеславович,
Столбова Марина Сергеевна

Imposition:
Lugovoi Alexander V.
Stolbova Marina S.

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

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

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

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

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

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

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

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

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: 25.08.2020

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2020

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

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

It is sent for the press: 25.08.2020

Free price

© Issues of Risk Analysis, 2020

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

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

Подписной индекс:
Каталог «Пресса России» 15704

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

Subscription index:
Press of Russia catalog 15704

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

 <https://vk.com/parjournal>

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал «Проблемы анализа риска» обязательна. Присланные в редакцию материалы

Наблюдательный совет

Махутов Николай Андреевич (председатель)

Член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, Председатель Рабочей группы при Президенте РАН по анализу риска и проблем безопасности, Президент «Российского научного общества анализа риска», г. Москва, Россия

Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя)

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

Верещагин Виктор Владимирович

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

Шарков Андрей Валентинович

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

Редакционная коллегия

Быков Андрей Александрович (Главный редактор)

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

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора)

Доктор экономических наук, профессор, академик РАН, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, директор, г. Москва, Россия

Башкин Владимир Николаевич

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

Гианнопулос Костас

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

Голембиовский Дмитрий Юрьевич

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

Грабуст Петерис

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

Елохин Андрей Николаевич

Доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, ПАО «ЛУКОЙЛ», начальник отдела страхования, г. Москва, Россия

Каранина Елена Валерьевна

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

Колесников Евгений Юрьевич

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

Луцци Хорхе Даниэль

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

Макашина Ольга Владиленовна

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

Supervisory Council

Makhutov Nikolay Andreevich (Chairman)

Corresponding member of RAS, Doctor of technical Sciences, Professor, Chairman of the working group under the President of RAS on risk and security analysis, President of the Russian scientific society for risk analysis, Moscow, Russia

Akimov Valery Aleksandrovich (Deputy Chairman)

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

Vereshchagin Victor Vladimirovich

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

Sharkov Andrey Valentinovich

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

Editorial Board

Bykov Andrey Aleksandrovich (Editor-in-Chief)

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

Porfiriev Boris Nikolayevich (Deputy Editor-in-Chief)

Doctor of Economics, Professor, Academician of RAS, Institute of economic forecasting of RAS, director, Moscow, Russia

Bashkin Vladimir Nikolaevich

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

Giannopoulos Kostas (PhD)

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

Golembiovsky Dmitry Yuryevich

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

Grabusts Peter

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

Elokhin Andrey Nikolaevich

Doctor of technical Sciences, corresponding member of RANS, PJSC "LUKOIL", head of the Department of insurance, Moscow, Russia

Karanina Elena Valerevna

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

Kolesnikov Evgeny Yuryevich

Candidate of physical and mathematical Sciences, Associate Professor of Department of life safety, Volga state technological University, Yoshkar-Ola, Russia

Luzzi Jorge Daniel

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

Makashina Olga Vladilenovna

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

Малышев Владлен Платонович

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

Мельников Александр Викторович

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

Морозко Нина Иосифовна

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

Помазанов Михаил Вячеславович

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

Ревич Борис Александрович

Доктор медицинских наук, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения, г. Москва, Россия

Родионова Марина Евгеньевна

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

Ротштейн Александр

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

Сорогин Алексей Анатольевич

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

Сорокин Дмитрий Евгеньевич

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

Соложенцев Евгений Дмитриевич

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Институт проблем машиноведения РАН, заведующий лабораторией интегрированных систем автоматизированного проектирования, г. Санкт-Петербург, Россия

Сосунов Игорь Владимирович

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

Фалеев Михаил Иванович

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

Шевченко Андрей Владимирович

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

Malyshev Vladlen Platonovich

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

Melnikov Alexander Viktorovich

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

Morozko Nina Iosifovna

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

Pomazanov Mikhail Vyacheslavovich

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

Revich Boris Aleksandrovich

Doctor of medicine, Institute of economic forecasting of RAS. Head of the laboratory of environmental and public health forecasting, Moscow, Russia

Rodionova Marina Evgenievna

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

Rotshtein Alexander

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

Sorogin Alexey Anatolievich

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

Sorokin Dmitry Evgenievich

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

Solojntsev Evgeny Dmitrievich

Doctor of technical Sciences, Professor, honored scientist of Russia, Institute of problems of mechanical science of RAS, Head of laboratory of integrated systems of computer-aided design, St. Petersburg, Russia

Sosunov Igor Vladimirovich

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

Faleev Mihail Ivanovich

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

Shevchenko Andrey Vladimirovich

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

Content

Editor's Column

- 8 On the Risks Associated With the Pandemic of Coronavirus Infection
Andrey A. Bykov, Editor-in-Chief

Sanitary and Epidemiological Risk

- 10 Hierarchical Epidemic Risk Modeling of Spreading New COVID-19 Coronavirus
Alexander K. Cherkashin, V.B. Sochava Institute of geography SB RAS, Irkutsk
- 22 New Coronavirus Infection (COVID-19): Analysis of Legal Issues During Pandemic Period
Vladimir V. Masljakov, Natalia N. Portenko, Saratov Medical University "Reaviz", Saratov
Marina E. Rubanova, Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Saratov
Olga N. Pavlova, Samara State University of Railways, Research Institute "Man", Samara
Alexander V. Poljakov, Pavel A. Surkov, Saratov Medical University "Reaviz", Saratov

Socioeconomic Risk

- 28 Methods for Assessing the Socio-Economic Significance of Measures Aimed at Improving the Protection of the Population and Territories from Emergency Situations
Vladlen P. Malyshev, All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of EMERCOM of Russia, Moscow

Risk Management

- 44 RUA Method. Method for Ensuring the Safety of Work for Chemical and Petrochemical Industries
Maxim S. Belov, RusVinyl LLC, Nizhegorodskiy region, Kstovo
- 54 Organizational Risk-Management Perspectives from the General Systems Theory Point of View
Larisa A. Sachenko, Risk-profile LLC, Moscow
- 64 Risk Calculation in Enterprise's Production Chains Based on Principle of its Resources Protection Sufficiency
Vladimir I. Mednikov, IBK Construction Group LLC, USA, NY
- 76 Risk Passport as an Operational Measure for Integrated Risk Management
Roman M. Stepkin, Yulia Yu. Golubyatnikova, Marina E. Botalova, Federal State Public Educational Establishment of Higher Training "Belgorod Law Institute of Ministry of the Internal of the Russian Federation named after I. D. Putilin", Belgorod
- 86 Organizational Culture in the Focus of Improving Risk Management in the Enterprise
Roman M. Kachalov, Yulia A. Sleptsova, Central Economic and Mathematical Institute of the RAS, Moscow

Содержание

Колонка редактора

- 8 О рисках, связанных с пандемией коронавирусной инфекции
Быков А.А., Главный редактор

Риск санитарно-эпидемиологический

- 10 Иерархическое моделирование эпидемической опасности распространения нового коронавируса COVID-19
Черкашин А.К., Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск
- 22 Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): анализ правовых вопросов в период пандемии
Масляков В.В., Портенко Н.Н., Саратовский медицинский университет «Реавиз», г. Саратов
Рубанова М.Е., Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова Министерства сельского хозяйства РФ, г. Саратов
Павлова О.Н., Самарский государственный университет путей сообщения, НИИ «Человек», г. Самара
Поляков А.В., Сурков П.А., Саратовский медицинский университет «Реавиз», г. Саратов

Риск социально-экономический

- 28 Методы оценки социально-экономической значимости мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
Малышев В.П., ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, г. Москва

Управление рисками

- 44 Метод RUA. Метод оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ для химических, нефтехимических производств
Белов М.С., ООО «РусВинил», Нижегородская область, Кстовский район, г. Кстово
- 54 Перспективы развития риск-менеджмента организаций с точки зрения общей теории систем
Саченко Л.А., ООО «Риск-профиль», г. Москва
- 64 Расчет риска в производственных цепочках предприятия на основе принципа достаточности защиты его ресурсов
Медников В.И., IBK Construction Group, США, г. Нью-Йорк
- 76 Паспорт риска как оперативная мера интегрированного управления рисками
Степкин Р.М., Голубятникова Ю.Ю., Боталова М.Е., Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации им. И.Д. Путилина, г. Белгород
- 86 Организационная культура в фокусе совершенствования управления риском на предприятии
Качалов Р.М., Слепцова Ю.А., Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-8-9>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

О рисках, связанных с пандемией коронавирусной инфекции

Быков А.А.,

Главный редактор

On the Risks Associated With the Pandemic of Coronavirus Infection

Andrey A. Bykov,

Editor-in-Chief

Уважаемые читатели!

Весь мир в 2020 г. столкнулся с новой масштабной угрозой, связанной с распространением пандемии коронавируса, и негативными последствиями для здоровья населения, для мировой экономики в целом и для социально-экономического развития России в частности. В данном номере в главной теме «**Риск санитарно-эпидемиологический**» мы разместили две статьи, посвященные проблемам, вызванным COVID-19.

Открывает рубрику статья А.К. Черкашина, представляющего Институт географии им. В.Б. Соचाва Сибирского отделения РАН. В статье рассматриваются модели текущего эпидемического процесса распространения коронавируса COVID-19. Методы исследования основаны на информационной технологии проектирования и аппроксимации кривых и поверхностей функциями различной сложности. В модели эпидемии не регулируется интенсивность заражения, а снижение риска инфицирования оценивается по значениям показателей управляемости поведением населения, индивидуальным для каждой территории. Как отмечает автор, «высокую управляемость поведением населения в условиях эпидемии продемонстрировали

власти Китая, средний уровень свойственен западным странам со сходными тенденциями развития пандемии. Российское общество показало низкую управляемость при высокой степени государственной готовности к борьбе с пандемией».

В этой же рубрике в статье группы авторов, представляющих Саратовский медицинский университет «Реавиз», Саратовский государственный аграрный университет и Самарский государственный университет путей сообщения, приводится анализ основных правовых актов, принятых в период пандемии, вызванной вирусом COVID-19. Разбираются вопросы, связанные с законностью измерения температуры, сбором медицинской информации, ее передачей для статистики и хранения. Авторы подчеркивают, что в случае сбора и передачи информации вся персональная информация, которая помогла бы в идентификации личности, должна быть удалена, поскольку врачебная тайна действует и в период пандемии. Затронуты также вопросы принудительной госпитализации больных с установленным диагнозом или подозрением на новую коронавирусную инфекцию, вызванную COVID-19. Как отмечают авторы, «карантин или обсервация являются одним из возможных способов санитарной охра-

ны, связанных с комплексом ограничительных мер, предусмотренных законодательством. Ограничение некоторых прав в данном случае будет законным».

В рубрике «Риск социально-экономический» автором В.П. Малышевым, представляющим ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, анализируются методы оценки социально-экономической значимости мероприятий по защите населения и территорий от ЧС. Рассмотрены подходы к выбору мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, с использованием целевых показателей оценки их эффективности. Как отмечает автор, «по-видимому, глобальный кризис, вызванный пандемией коронавируса COVID-19, вызовет необходимость дальнейшего развития методов оценки экономических последствий подобных бедствий. Так же как тяжелые последствия аварии на Чернобыльской АЭС позволили в короткие сроки создать более совершенные методы оценки риска подобных катастроф». Реализация риск-ориентированного подхода «при планировании мероприятий по защите населения и территорий от ЧС может обеспечить значительное сокращение потерь в экономике страны от опасных природных явлений и техногенных катастроф».

В нашей постоянной рубрике «Управление рисками» мы разместили несколько разноплановых статей. В первой из них автор М.С. Белов, представляющий ООО «РусВинил», рассматривает вопросы обеспечения безопасности в области охраны труда, проведения оценки рисков и определения оптимальных действий для обеспечения безопасности выполнения работ на химических и нефтехимических производствах. Приведен краткий обзор ключевых факторов, влияющих на безопасность и эффективность выполняемых операций. Предложен

метод, позволяющий определить операции, которые требуют оптимизации и введения дополнительных защитных мероприятий.

Следующие две статьи в данной рубрике носят достаточно дискуссионный характер. В статье Л.А. Саченко (ООО «Риск-профиль») получен вывод об актуальности участия организаций в кооперативной деятельности и деятельности по самоорганизации с точки зрения управления внешними рисками. В качестве второго перспективного направления развития риск-менеджмента рассмотрена и предложена к использованию концепция жизнестойкости. По мнению автора, «расширение текущей практики управления риском в организациях по предложенным направлениям позволит обеспечить необходимую адаптивность и устойчивость организаций по отношению к высокой динамике внешних рисков».

В статье Р.М. Качалова, Ю.А. Слепцовой, представляющих Центральный экономико-математический институт РАН, рассматриваются вопросы управления риском «в социально-экономических экосистемах предприятий производственной сферы, исследуются и разграничиваются прагматические и культурологические аспекты понятия «управление экономическим риском». Различия характеристик экономического риска на уровне устойчивых форм управленческой деятельности рассматриваются с привлечением основных положений так называемой операциональной теории управления уровнем риска, главным образом с точки зрения анализа и управления уровнем риска в деятельности предприятия.

Не менее интересны и другие статьи, публикуемые в данной рубрике, с которыми также предлагаем читателям ознакомиться.

УДК 519.718.519.218.28:316.4
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-10-21>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2020

Иерархическое моделирование эпидемической опасности распространения нового коронавируса COVID-19¹

Черкашин А. К.,
Институт географии
им. В. Б. Сочавы СО РАН,
664033, Россия, г. Иркутск,
ул. Улан-Баторская, д. 1

Аннотация

Предмет исследования — многоуровневое изучение территориальных особенностей опасности чрезвычайных ситуаций, анализ оперативной информации и управление рисками различного происхождения. Разрабатывается тематическая модель текущего эпидемического процесса коронавируса COVID-19 в терминах теории надежности. Модель базируется на методах параметрического вариационного и иерархического моделирования, где учитывается подобие экспоненциальных функций связи характеристик опасной ситуации на разных организационных уровнях.

Цель работы — выявление особенностей реакции населения разных стран на противо-эпидемические меры органов государственного управления рисками.

Методы исследования основаны на информационной технологии проектирования и аппроксимации кривых и поверхностей функциями различной сложности, что реализуется средствами фрактального параметрического моделирования пространственных объектов и позволяет путем варьирования параметров и функций их связей создавать новые графические конфигурации. Расчеты проводятся в смещенных относительно средовых значений переменных, что дает возможность принять во внимание территориальную специфику управления параметрами интенсивности отказов (риска заболевания). В сравнительно-статистическом анализе преимущество моделирования определено относительно показателей надежности, что позволяет нивелировать страновые особенности сбора эпидемиологических данных. Сложность иерархических моделей выражается в кратности вложения (суперпозиции) экспоненциальных функций. В модели эпидемии в данном случае не регулируется интенсивность заражения (риски заболевания), а снижается приемлемый риск инфицирования путем организационного давления на величину этого риска. Эффективность воздействия оценивается по значениям устойчивых показателей управляемости, индивидуальным для каждой территории. Высокую управляемость поведением населения в условиях начавшейся эпидемии продемонстрировали власти Китая, средний уровень свойственен западным странам со сходными тенденциями развития пандемии. Российское общество показало низкую управляемость при высокой степени государственной готовности к борьбе с пандемией.

Ключевые слова: демографическая реакция, управление риском заражения коронавирусом, параметрическая аппроксимация, иерархическое моделирование, теория надежности, приемлемый риск.

Для цитирования: Черкашин А. К. Иерархическое моделирование эпидемической опасности распространения нового коронавируса COVID-19 // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 10—21, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-10-21>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

¹ Исследование выполнено за счет средств государственного задания АААА-А17-117041910167-0.

Hierarchical Epidemic Risk Modeling of Spreading New COVID-19 Coronavirus²

Alexander K. Cherkashin,

V.B. Sochava Institute of
geography SB RAS,
664033, Russia, Irkutsk,
str. Ulan-Bator, 1

Abstract

The subject of the research are a multi-level study of the territorial characteristics of emergency situations, analysis of operational information, and risk management of various origins. A topic model of the current COVID-19 coronavirus epidemic process have been developed in terms of reliability theory. The model is based on the methods of parametric hierarchical and variational modeling, which takes into account the similarity of exponential functions of the relationship between the parameters of the situation at different organizational levels.

The objective of the work is to identify the characteristics of the reaction of the population of different countries to anti-epidemic measures of public risk management.

The research methods are based on information technology for designing and approximating curves and surfaces with functions of various complexity, which is implemented by means of fractal parametric modeling of spatial objects and allows you to create new graphical configurations by varying the parameters and functions of their connections. Calculations are performed in variables that are biased relative to the environmental values, which makes it possible to take into account the territorial specifics of managing the parameters of the failure rate (risk of disease). In comparative statistical analysis, the advantage of this modeling is related to the relativity of reliability indicators, which makes it possible to eliminate country-specific features of epidemiological data collection. The complexity of hierarchical models is expressed in the multiplicity of embedding (superposition) of exponential functions. The model of the epidemic does not regulate the intensity of infection (disease risk), but reduces the acceptable risk of infection by organizational pressure on the magnitude of this risk. The effectiveness of the impact is assessed by the values of stable manageability indicators, which is individual for each territory. The Chinese authorities demonstrated high manageability of the population's behavior in the conditions of the beginning of the epidemic. The average manageability level is typical for Western countries with similar trends in the development of the pandemic. Russian society has shown low manageability with a high degree of state readiness to fight the pandemic.

Keywords: demographic response, risk management of coronavirus infection, parametric approximation, hierarchical modeling, reliability theory, acceptable risk.

For citation: Cherkashin Alexander K. Hierarchical epidemic risk modeling of spreading new COVID-19 coronavirus // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 10—21, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-10-21>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Модели и методы иерархического моделирования надежности и риска

2. Статистический анализ управления риском заражения коронавирусом

Заключение

Литература

² The research is executed at the expense of means of the state AAAA-A17-117041910167-0 task.

Введение

Распространение ранее неизвестного коронавируса COVID-19 (SARS-CoV-2) в подавляющем большинстве стран на международном уровне рассматривается как чрезвычайная пандемическая ситуация, опасная для населения и экономики государств. Обеспечение безопасности глобальных и региональных систем жизнедеятельности требует оперативного анализа поступающей информации об эпидемическом процессе заражения и создания адекватных моделей и методов управления рисками. При использовании различных моделей процесса отмечается, что расчетные коэффициенты их уравнений устойчивы по регионам, но изменяются во времени, что связывается с влиянием регулирования чрезвычайной ситуации — усиления мер профилактики и борьбы с эпидемией [1].

Для формализованного описания эмпирических эпидемических кривых применяются разные методы исследования и моделирования [2, 3], в том числе учитывающие естественную иерархию организации общества [4, 5]. Выделяются уровни инфекционного влияния людей внутри возрастных групп, контактов между возрастными группами одного поселения, транзитных связей между населенными пунктами и межрегионального взаимодействия в масштабе национальных и международных сетей коммуникаций [6]. На каждом уровне используются специальные модели, точность которых определяется качеством наличных данных и принятыми средствами моделирования.

Для обоснованной аппроксимации кривых и поверхностей функциями различной сложности удобно использовать методы информационной технологии автоматизированного проектирования изделий — САПР [7, 8]. Она реализуется средствами параметрического моделирования (параметризацией) с использованием параметров объектов и соотношений между ними, что позволяет путем варьирования параметров и их связей быстро создавать новые конфигурации. Параметр — это обычно независимая исходная величина для выделения геометрического объекта из множества других объектов по внутренним свойствам, внешним факторам и пространственно-временному положению, а также функциональная характеристика связи параметров типа коэффициентов моделей. Реализуется алгоритм иерархической параметризации модели

объекта, в котором определяются порядок создания элементов и последовательность их подчинения друг другу по принципу от частного к производному общему, подчиненному исходной детальной части. Происходит последовательное уточнение функциональных характеристик модели — функций конструирования моделей, в которые на вход поступают значения, полученные при выполнении предыдущих функций (функций от функций, суперпозиции функций). Предполагается, что такие последовательности обладают фрактальными свойствами самоподобия структур и функций на разных уровнях сложности, что позволяет методами фрактального уточнения (детализации) формировать конструкции с требуемой точностью [9].

Среди существующих типов параметризации САПР в данном случае интерес представляют иерархическая и вариационная. В первой параметризации отображается в виде «дерева построения», где перечислены все существующие в модели функции в порядке их создания и взаимосвязи. Вариационная параметризация основана на построении модели пространственного объекта в виде системы уравнений зависимости параметров [8]. Чаще всего такие уравнения отражают линейные зависимости, например, в виде иерархической регрессии, когда пошагово добавляются первичные параметры (переменные) к предыдущей линейной модели для ее уточнения и определения информативности новой переменной, увеличивающей коэффициенты множественной корреляции R и детерминации R^2 . Это важно для оценки влияния различных параметров — характеристик свойств объектов и факторов среды — на результат. В схеме иерархического моделирования регрессионные коэффициенты, значения которых отражают эффекты влияния факторов на нижележащем уровне, становятся предметом моделирования на вышележащем уровне, т.е. описываются как функции этих или других параметрических факторов [10—12]. Вариационная параметризация путем изменения параметров и коэффициентов их связей позволяет легко изменять графические формы, обеспечивая ими аппроксимацию данных в пространстве-времени.

Методы параметрического моделирования применимы не только для анализа и синтеза чисто геометрических объектов, но и для создания моделей абстрактных поверхностей и соответствующих

функций в различных параметрических пространствах, где координаты имеют предметно-тематическое содержание. Тематическая модель определяет, к каким темам относится текстовое знание, какие термины образуют каждую тему и к какой предметно-ориентированной области она принадлежит [13, 14].

Перспективными являются многоуровневые тематические модели, сформулированные в терминах теории надежности (ТН) [15, 16]. Они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к оценочным показателям [17] вне зависимости от области прикладных исследований, где применяется ТН. Естественная взаимосвязь понятий ТН обеспечивает требуемую конкретную интерпретацию и практическую полезность. Цель и задача данного исследования — для совершенствования моделей эпидемического процесса выявить особенности реакции населения [18] разных стран на противоэпидемические меры органов государственного управления рисками с использованием математико-статистических моделей ТН, отражающих иерархию сложности изучаемых процессов.

1. Модели и методы иерархического моделирования надежности и риска

В зависимости от уровня сложности социальной организации и применяемых понятий и методов моделирования эпидемического процесса используются разные типы математических моделей. Распространенным является логистическое уравнение эпидемической кривой модели SIR [2]:

$$\frac{dI}{dt} = \alpha I S (S_0 - I), \quad (1)$$

где S_0 и $S(t)$ — исходное, базовое в группах риска и текущее в момент t количество непереболевшего населения, восприимчивого к инфекции (чел.); $I(t)$ — число обнаруженных, подтвержденных случаев заболевания с начала процесса $t = t_0$ (в днях); α — положительная константа (частота контактов в расчете на чел., 1/чел.день); $S(t) + I(t) = S_0$. Уравнение (1) отражает механизм регулирования, подобный горению топлива или таянию снега, формирующего потоки тепла или половодья. В начале процесса, когда $S \approx S_0$, нарастание $I(t)$ идет почти по экспоненте $I(t) = \exp[\alpha S_0(t - t_0)]$ или в полулогарифмической шкале $\ln I(t) = \alpha S_0(t - t_0)$ — по прямой зависимости от времени t . Согласно (1), максимум накопления (пик заболеваемости) инфицированного населения

$I(t)$ удовлетворяет условию $d^2I/dt^2 = \alpha S_0 - 2\alpha I = 0$, т.е. при $I_m = S_0/2$ и $S_0 = 2I_m$. Число больных $I(t)$ растет до значения $I = I_m$, после которого идет спад темпов $V(t)$ инфицирования. Эпидемическая кривая $V(t) = dI(t)/dt$ модели SIR симметрично построена вокруг момента $t = t_m$ пика заболеваемости I_m , представляет собой перевернутую параболу $V(t) = \alpha I(S_0 - I)$ с минимальными значениями $V(t) = 0$ при $I(t_0) = 0$ и $I(t_k) = S_0$, за пределами которых получается $V(t) < 0$, что неестественно для эпидемического процесса. Для устранения этого недостатка используются колоколообразные кривые $V(t)$ типа кривой Гаусса с симметрией относительно I_m (рис. 1).

Действительные кривые $V(t)$ эпидемического процесса коронавируса COVID-19 положительны и асимметричны относительно пика заболеваемости (см. рис. 1): экспоненциально нарастают в первой фазе, сохраняют постоянное значение (плато) во второй и медленно по экспоненте снижаются в третьей фазе. Экспоненциальное семейство функций плотности распределения [19] всегда имеет положительные значения, что важно для учета особенностей процесса. Для их описания используем уравнения связи понятий ТН при анализе статистического материала мониторинга пандемии COVID-19 в разных странах.

По определению надежность — свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, обеспечивающих выполнение определенных функций в данных условиях [20]. Надежность связывается с отсутствием отказов (утрат, аварий, заболеваний) в работе (деятельности) — свойством объекта сохранять его работоспособность (жизнедеятельность) во времени или в процессе наработки по принятому параметру (возрасту, расстоянию, числу применений). Отказ в эпидемическом процессе связан с инфицированием, потерей здоровья или смертью человека.

Для количественной оценки развития эпидемии COVID-19 используют показатели надежности, например, вероятность безотказной работы до момента t , которая задается невозрастающей функцией надежности $P^*(t)$ — возможности сохранения здоровья в группах риска к моменту t , что определяется относительно начала 2020 г. Очевидно, перед началом эпидемии $P^*(t_0) = 1$, и если и далее остается $P^*(t) = 1$, то инфекционный процесс не формируется. Факт $P^*(t) < 1$ указывает

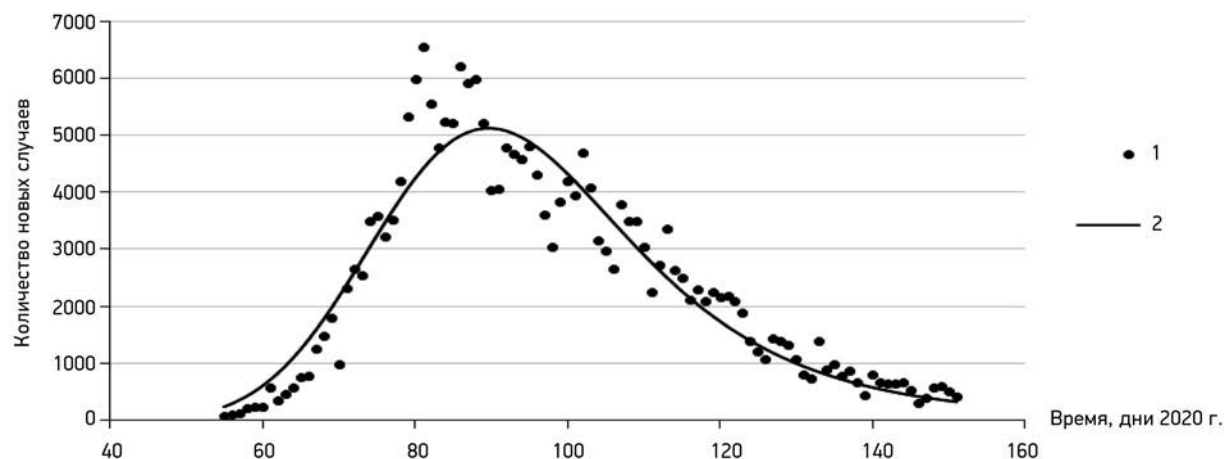


Рис. 1. Изменение со временем количества вновь обнаруженных случаев заражения населения коронавирусом COVID-19 в Италии: 1 — исходные данные; 2 — результаты расчетов

Figure 1. Changes over time in the number of newly discovered cases of infection with COVID-19 coronavirus in Italy: 1 — initial data; 2 — results of calculations

на момент начала эпидемического процесса $t = t_0$ в конкретной стране, когда функция кумулятивной вероятности накопления установленных случаев заражения (ненадежности) равна $F^*(t) = 1 - P^*(t)$. Тогда в эпидемиологической модели (1) $S(t) = S_0 P^*(t)$, $I(t) = S_0 F^*(t)$. Расчеты показателей надежности проводятся на основе значений $I(t)$ и S_0 . При появлении новых данных $I(t)$ величина S_0 возрастает и уточняется с использованием принятого вида функции $P^*(t)$.

С функцией надежности $P^*(t)$ связаны другие показатели отказов (заболеваний):

$$P(t) = -\frac{dP^*(t)}{dt}, E(t) = -\ln P^*(t), p(t) = \frac{dE}{dt} = \frac{P(t)}{P^*(t)}, \quad (2)$$

где $P(t)$ — функция плотности вероятности (распределения) отказов, в частности доля количества подтвержденных случаев инфицирования за единицу времени (сутки); $E(t)$ — интегрированная опасность, вероятность того, что процесс будет продолжаться до момента t ; $G(t) = 1 - E(t)$ — мера возможности достижения состояния безопасности; $p(t)$ — интенсивность отказов, дифференцированная опасность или риск, равный доле заболевших за единицу времени в численности чувствительного населения $S(t)$ (заболеваемость). Риск $p(t)$ — это

мера текущего отклонения от того, что ожидалось ранее с вероятностью $P^*(t)$. Логистическое уравнение (1) в терминах ТН соответствует пропорциональности $p(t) = \alpha S_0 F^*(t)$ меры риска $p(t)$ накопленной доле зараженного чувствительного населения $F^*(t) = I(t)/S_0$. Оно хорошо работает в первых фазах эпидемии коронавируса до начала снижения текущего прироста $V(t)$ установленных случаев заражения. В этот период, например, в России связь на уровне $R = 0,99$ обеспечивается с частотой контактов $\alpha = 0,619$ млн чел. в день. За фиксированный период спада инфицирования значение частоты снижается до $\alpha = 0,443 \pm 0,107$. Следовательно, для учета варьирования коэффициентов необходима более точная модель аппроксимации данных, отличная от уравнения (1). С этой целью осуществляется параметрическое проектирование графиков по схеме иерархического многоуровневого моделирования.

За основу принимаются экспоненциальные функции времени t вида $Y(\tau) = Y_m \exp(B\tau)$ смещенных переменных $Y(\tau) = X(\tau) - X_m$, $\tau = t - t_m$. Функции являются решением линейных дифференциальных уравнений $dY/d\tau = BY(\tau)$. Постоянные смещения (константы) X_m и t_m индивидуализируют средовую ситуацию по странам по зависимым и независимым исходным наблюдаемым переменным $X(t - t_m)$ и t . Предполагается, что

в многоуровневой модели реализуются фрактальные свойства, когда коэффициенты этого уравнения описываются аналогичным способом $dB/d\tau = bB(t)$, выражая отношение подобия уравнений разного ранга. Вычисленная переменная $B(t)$ подставляется в уравнение $dY/d\tau = B(t)Y(t)$, решение которого имеет более сложный вид, чем в случае $B = \text{const}$. Сравнение делением двух подобных дифференциальных уравнений разного уровня приводит к уравнению $dY/dB = B(t)Y/bB(t)$, решение которого при $b \neq 0$ и $B(t) \neq 0$ равно $B(t) = b \ln(Y/Y_m) + B_m$, что служит признаком иерархичности связей, в частности в простейшем случае связи опасности и надежности $E(t) = -\ln P^*(t)$.

От того, на каком уровне сложности принимается $B = \text{const}$, $dB/d\tau = 0$, зависит вид расчетных функций первого уровня $X(\tau)$. На нулевом уровне $X = \text{const}$, например, $P^*(t) = 1$, что соответствует исключительно надежной ситуации, отсутствию инфицирования.

Такие суждения о вложении (суперпозиции) функций справедливы и для линеаризованной экспоненциальной функции времени, на графиках представленной в полулогарифмической шкале для смещенных переменных (логарифмически-линейная форма): $\ln Y(\tau) = \ln Y_m - B\tau$. Коэффициенты этого уравнения определяются методами численного дифференцирования $B = -\Delta \ln Y / \Delta \tau$, регрессионного анализа всей выборки или по частям, в частности с применением скользящей регрессии по нескольким соседним точкам графиков. Аналогично реализуется схема иерархического моделирования, где регрессионные коэффициенты, например $\ln Y_m$ и B , моделируются на вышележащем уровне [10—12].

Первичными теоретическими и практическими задачами ТН являются поиск и обоснование функции надежности и ее эмпирическая проверка [20]. Простейшей является экспоненциальная функция надежности, характерная для некоторых физико-технических систем:

$$P^*(t) = \exp[-p(t - t_m)], P^*(t_0) = 1, \quad t \geq t_0, P(t) = p \exp[-p(t - t_m)], \quad (3)$$

где $p > 0$ — интенсивность отказов, в данном случае — константа $p = p_m$. Доказано, что если система имеет экспоненциальное распределение $P^*(t)$ времени до отказа, то предварительное ее использование не влияет

на последующую работу, т.е. в любой момент t система рассматривается как новая, что противоречит естественным представлениям [20]. Правильней считать интенсивность отказов $p(t)$ растущей функцией времени, например, экспоненциальной функцией, как это принято в моделях популяционной динамики (зависимости смертности от возраста) [21]:

$$\begin{aligned} p(t) &= k \exp[k(t - t_m)] + p_m, p(t_m) = k + p_m, t \geq t_0, \\ E(t) &= \exp[k(t - t_m)] - E_0 + p_m(t - t_0), E(t_0) = 0, \\ E_0 &= \exp[k(t_0 - t_m)], \end{aligned} \quad (4)$$

где $k > 0$ — приемлемый риск (ПР), константа $k = p(t_m)$, когда $E(t) = 1$ (допустимая опасность). Уравнение (4) для $p(t)$ в популяционной динамике известно как закон смертности Гомпертца — Мейкхама, который описывает смертность населения суммой независимого от возраста средообусловленного компонента p_m (члена Мейкхама) и функции, что экспоненциально возрастает с возрастом и описывает старение организма. Экспоненциальная составляющая равна разности $p_{ex}(t) = p(t) - p_m = k \exp[k(t - t_m)]$ — смещенной оценке интенсивности отказов.

В этом случае функция надежности представлена дважды экспоненциальной формулой (удвоенной экспонентой) — моделью Гомпертца:

$$P^*(t) = \exp[-E(t)] = \exp[-\exp[k(t - t_m)] + E_0 - p_m(t - t_0)], P^*(t_0) = 1, \quad (5)$$

$$P(t) = p(t)P^*(t) = [k \exp[k(t - t_m)] + p_m] \exp[-\exp[k(t - t_m)] + E_0 - p_m(t - t_0)]. \quad (6)$$

Здесь сложность системы определяется кратностью экспоненциального вложения в функциях надежности. На первом иерархическом уровне проявляется экспоненциальная функция надежности (3), на втором — дважды экспоненциальная функция надежности (5), существование которой обусловлено экспоненциальной зависимостью величин опасности и интенсивности отказа от времени (4). По аналогии на третьем уровне сложности следует ожидать экспоненциальную зависимость приемлемого риска $k(t)$ (рискованности ситуации) от времени при сохранении тех же начальных условий формирования эпидемии:

$$k(t) = k_0 \exp[-\beta(t - t_m)] + k_m,$$

$$E(t) = C \exp[-(k_0/\beta)[\exp(-\beta(t - t_m)) - \exp(-\beta(t_0 - t_m))] + k_m(t - t_0)], E(t_0) = C, \quad (7)$$

$$p(t) = C(k_0 \exp(-\beta(t - t_m)) + k_m) \exp[-(k_0/\beta)[\exp(-\beta(t - t_m)) - \exp(-\beta(t_0 - t_m))] + k_m(t - t_0)], \quad (8)$$

$$p(t_0) = C(k_0 \exp(-\beta(t_0 - t_m)) + k_m),$$

$$p(t) = k_0 \exp(-\beta(t - t_m) + k_m) E(t), p(t)/E(t) = k(t), \quad (9)$$

где k_m — предельное значение ПР ($t \rightarrow \infty$); β — постоянный коэффициент управления снижением ПР. Важной особенностью последнего уравнения является то, что переменная величина $k(t) = p(t)/E(t)$ может быть вычислена по наблюдаемым значениям $E(t) = -\ln P^*(t)$, $p(t) = P(t)/P^*(t)$. При малых k_m имеет место логарифмическая зависимость

$$k(t) = -\beta \ln[E(t)/C] + k(t_0). \quad (10)$$

Переход с верхнего уровня сложности на нижний обеспечивается фиксацией переменных величин, например, при $p(t) = p_m$ ($k = 0$) или $k = k_0 + k_m$ ($\beta = 0$). При ненулевых, но достаточно малых значениях k и β возможна линейная аппроксимация экспоненциальной функции, в частности

$$k(t) = k_0 \exp[-\beta(t - t_m)] + k_m \approx k_0[1 - \beta(t - t_m)] + k_m = k_0 - k_0\beta(t - t_m) + k_m = [k_0 + g t_m + k_m] - g t. \quad (11)$$

Здесь $g = k_0\beta$ — сила управляющего давления на развитие эпидемического процесса (управляемость); $K = k_0 + g t_m + k_m$ — величина ПР в самом начале ($t = 0$) проявления глобальной пандемии в конкретной стране. Коэффициент K — показатель неподготовленности государства и общества к эпидемии, который положительно определяется значением произведения $g t_m$ и стартовым k_0 и финальным k_m уровнем ПР. Очевидно, подготовленность увеличивается с ростом управляемости g , более поздним моментом наступления пика эпидемии t_m и большей величиной допустимого в стране ПР в начале k_0 и в конце k_m процесса.

На более высоком фрактальном уровне описания надежности функционирования демографической системы исследуется зависимость параметра β управления снижением ПР в линейной, экспоненциальной или иной форме аппроксимации. Для получения максимального приближения эпидемических кривых поэтапно обрабатываются графики в полулогарифмической шкале по схеме иерархической и вариационной параметризации.

2. Статистический анализ управления риском заражения коронавирусом

Для статистического анализа использовались данные из доступных источников [22] по изменению во времени величины установленных случаев заражения населения $I(t)$ нескольких стран коронавирусом COVID-19. Статистические данные о заболеваемости и смертности по странам неоднородны, что связано с отсутствием общих стандартов определения случаев инфицирования и его последствий. В отдельных странах проводят массовое тестирование жителей, включая в статистику бессимптомных вирусоносителей, а в других диагностируют только тяжелых больных. В связи с этим для сравнительного анализа рисков в данные необходимо вводить поправочный коэффициент γ , учитывающий особенности статистического учета $\gamma I(t)$. При расчете показателей надежности вычисляются относительные величины вида $P^*(t) = \gamma S(t)/\gamma S_0 = S(t)/S_0$, на значения которых этот коэффициент не влияет, что является одним из преимуществ вычислений, основанных на формулах надежности.

Статистические материалы, имеющиеся на конец мая 2020 г., обрабатывались численными методами по приведенным уравнениям. На этот момент потенциал заражения S_0 оценивался значениями: Китай — 84, Италия — 245, Германия — 180, Испания — 290, Россия — 410 тыс. чел. Величина $P^*(t) = I(t)/S_0$. Связи устанавливались методами корреляционного и регрессионного анализа, в ходе которого решалась обратная задача моделирования — определения информативных коэффициентов модели по временным рядам данных. Проводилось сравнение эпидемических кривых разного рода по странам для выяснения функциональной сложности изучаемого процесса на каждой территории.

Базовое дифференциальное уравнение $dY/dt = BY(\tau)$ работает для тех смещенных переменных $Y(t)$, логарифм которых $\ln Y(t) = B(t - t_m) + \ln Y_m$ линейно зависит от времени t . На рис. 2 представлены кривые изменения величины интегрированной опасности $E(t) = -\ln P^*(t)$. Если функция надежности $P^*(t)$ соответствует экспоненте (3), то $E(t) = p(t - t_m)$ — линейно определяется временем со сдвигом относительно момента t_m начала процесса. Лучшую линейную аппроксимацию $E(t) = 0,0748(t - 24,5)$ ($R = 0,98$) демонстрируют данные

по Китаю, в котором после резкого скачка прироста числа случаев заражения $P(t)$ шло плавное экспоненциальное снижение числа новых случаев, согласно уравнению (3). В рассмотренных странах Западной Европы (Италия, Германия, Испания) наблюдается сходный по виду и по времени линейный тренд изменения опасности ситуации $E(t)$ на последней стадии эпидемического цикла, например в Германии $E(t) = 0,0635(t - 86,3)$ ($R = 0,99$). Это выражает устойчивость тенденций и коэффициентов инфицирования в территориально близких западных странах Европы, их отличие от изменения параметров эпидемии в Китае и в России. Величина $t_m = 86,3$ дня — момент пика развития эпидемии, $p = 0,0635/\text{день}$ — интенсивности заражения. Наименьшая интенсивность в экспоненциальной модели первого уровня на этапе снижения темпов роста новых случаев инфицирования (см. рис. 2) соответствует ситуации в Италии $p = 0,0439/\text{день}$. В России величина $p = 0,0784/\text{день}$ сопоставима с Китаем, но в отличие от других стран здесь величина $E(t)$ еще ускоренно растет по экспоненте.

Экспоненциальное нарастание опасности ситуации $E(t)$ соответствует линейной зависимости $\ln E(t) = k(t - t_m)$, где k — показатель приемлемого риска ПР (рис. 3). Такая линейная связь ($R > 0,98$) характерна для начала эпидемического процесса, причем начальный ПР был наибольший в Китае ($k = 0,267$), наименьший в России ($0,194$). В западных странах k имеет близкое значение $0,243$. Такая зависимость соответствует функции надежности Гомпертца (5) второго иерархического уровня сложности, но для эпидемических кривых западных стран она не подходит. Наилучшую аппроксимацию этой функции обеспечивают данные по России, где на 20 мая 2020 г. $\ln E(t) = 0,150(t - 128,0)$. Пик эпидемии здесь приходится на $t_m = 128$ дней, т.е. на 7 мая, когда эпидемическая кривая $P(t)$ вышла на плато с показателем $S_0 P(t) = 11$ тыс. новых установленных случаев заражения.

Однако общей тенденцией является кривая зависимости $\ln E(t)$ (см. рис. 3), которая по изменению наклона указывает на уменьшение показателя $k(t)$ со временем. По данным эту зависимость можно

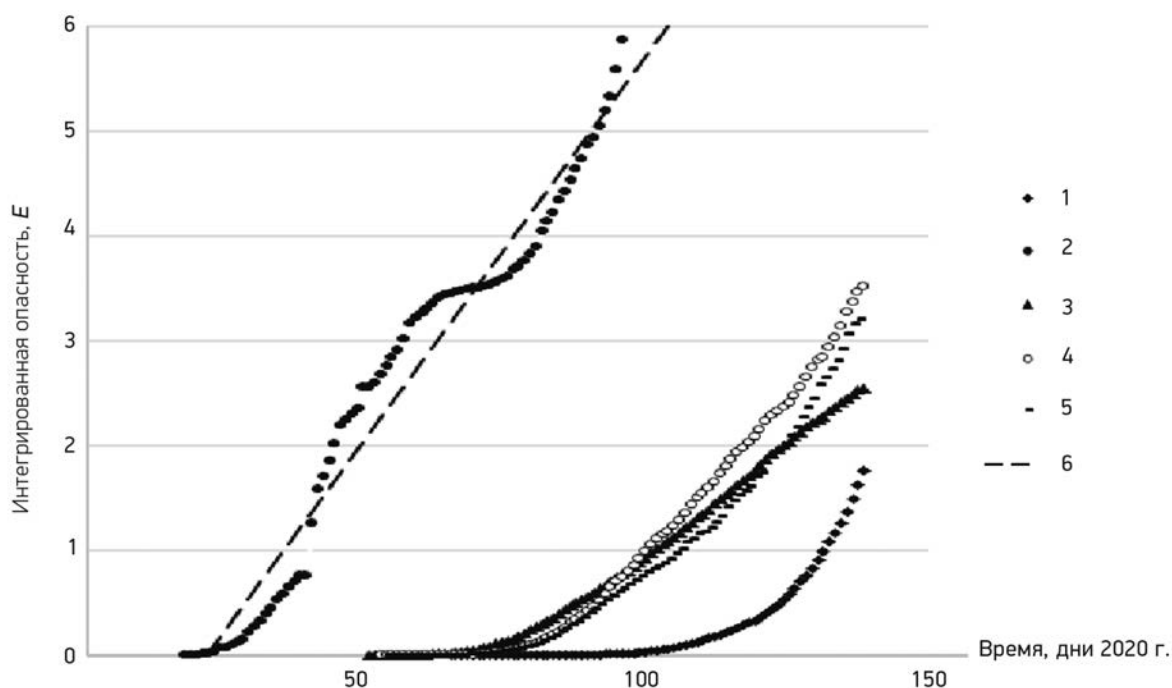


Рис. 2. Изменение со временем величины интегрированной опасности $E(t) = -\ln P^*(t)$ эпидемии коронавируса COVID-19 по странам: 1 — Россия; 2 — Китай; 3 — Италия; 4 — Германия; 5 — Испания; линия 6 отражает временной тренд изменения данных по Китаю

Figure 2. Changes over time in the value of the integrated hazard $E(t) = -\ln P^*(t)$ of the COVID-19 coronavirus epidemic by country: 1 — Russia; 2 — China; 3 — Italy; 4 — Germany; 5 — Spain; line 6 reflects the time trend of change in data for China

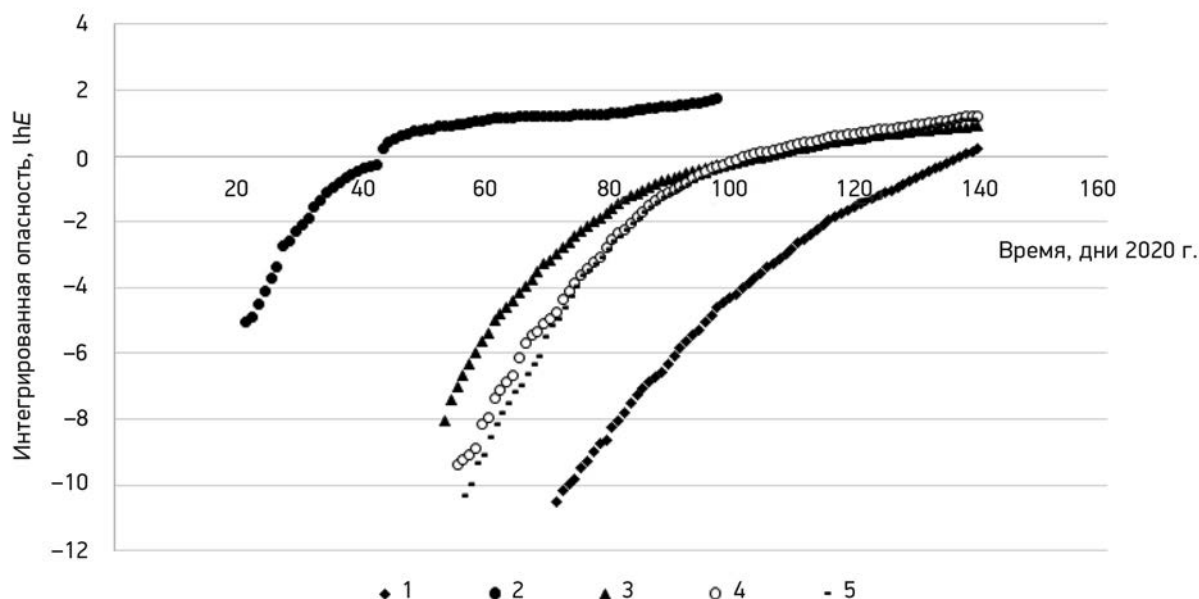


Рис. 3. Изменение со временем величины интегрированной опасности $\ln E(t)$ эпидемии коронавируса COVID-19 по странам: 1 — Россия; 2 — Китай; 3 — Италия; 4 — Германия; 5 — Испания

Figure 3. Changes over time in the value of the integrated risk of $\ln E(t)$ of the COVID-19 coronavirus epidemic by country: 1 — Russia; 2 — China; 3 — Italy; 4 — Germany; 5 — Spain

рассчитать по формуле $k(t) = p(t)/E(t)$ (рис. 4). Видно, что большинство кривых линейны, соответствуют уравнению (7) в виде $\ln k(t) = \ln k_0 - \beta(t - t_m)$ при малых k_m . Даже в Китае на первом этапе эпидемии проявлялась такая линейная связь $\ln k(t) = -0,093(t - 12,6)$ ($R = -0,84$) с высоким коэффициентом управляемости $\beta = 0,093/\text{день}$. В западных странах управляемость $\beta = 0,037/\text{день}$ эпидемической ситуацией намного ниже. В России проявляется самая низкая управляемость $\beta = 0,020/\text{день}$ из рассмотренных стран: $\ln k(t) = -0,020(t - 2,7)$ ($R = -0,89$). Временное смещение $t_s = t_m + \ln k_0/\beta$, где $\ln k_0 < 0$, в данном случае равно $t_s = 2,7$ дня. Хорошая линейная аппроксимация переменной величины ПР $\ln k(t)$ позволяет использовать уравнения третьего уровня сложности (7)–(9) для описания эпидемических кривых пандемии COVID-19. Флуктуации значений $\ln k(t)$ вокруг прямой указывают на реакцию населения на проявления государственного управления рисками эпидемической ситуации.

Рассмотрим алгоритм иерархической аппроксимации на примере данных по Италии (см. рис. 1). Расчеты дают соотношение $\ln[k(t) - k_m] = -0,0355(t - 18,0)$ ($R = -0,97$), $k_m = 0$. Тогда получается

$k(t) = \exp[-0,0355(t - 18,0)]$ ($R = 0,97$), т.е. эти данные удовлетворяют третьему иерархическому уровню сложности модели. Для вычислений на этом уровне удобно использовать логарифмическую зависимость (10): $k(t) = -0,0393 \ln E(t) + 0,0491$, $R = -0,98$, где показатель управляемости $\beta = 0,0393$, $\beta \ln C + k(t_0) = 0,0491$. Отсюда интегрированная опасность находится по формуле $E(t) = \exp[-(k(t) - 0,0491)/0,0393]$. Далее используется формула (1) $P^*(t) = \exp[-E(t)]$ и рассчитывается $P(t) = P^*(t) - P^*(t + 1)$ с шагом 1 сутки. Результирующая эпидемическая кривая показана на рис. 1. Имеется сходство теоретических и эмпирических показателей на уровне $R = 0,95$ с превышением расчетных данных в области плато кривой числа новых случаев заражения, где управляемость достигает повышенного значения $\beta = 0,0551/\text{день}$. Текущее временное варьирование $\beta(t)$ устанавливается применением скользящей регрессии по трем точкам (рис. 5). Управляемость устойчиво изменяется вокруг среднего значения $\beta = 0,0376/\text{день}$ со слабой тенденцией к понижению (см. рис. 5). Явно прослеживается недельная цикличность показателя управляемости $\beta(t)$.

В целом иерархическая модель эпидемии, сформулированная в терминах ТН, дает хорошее

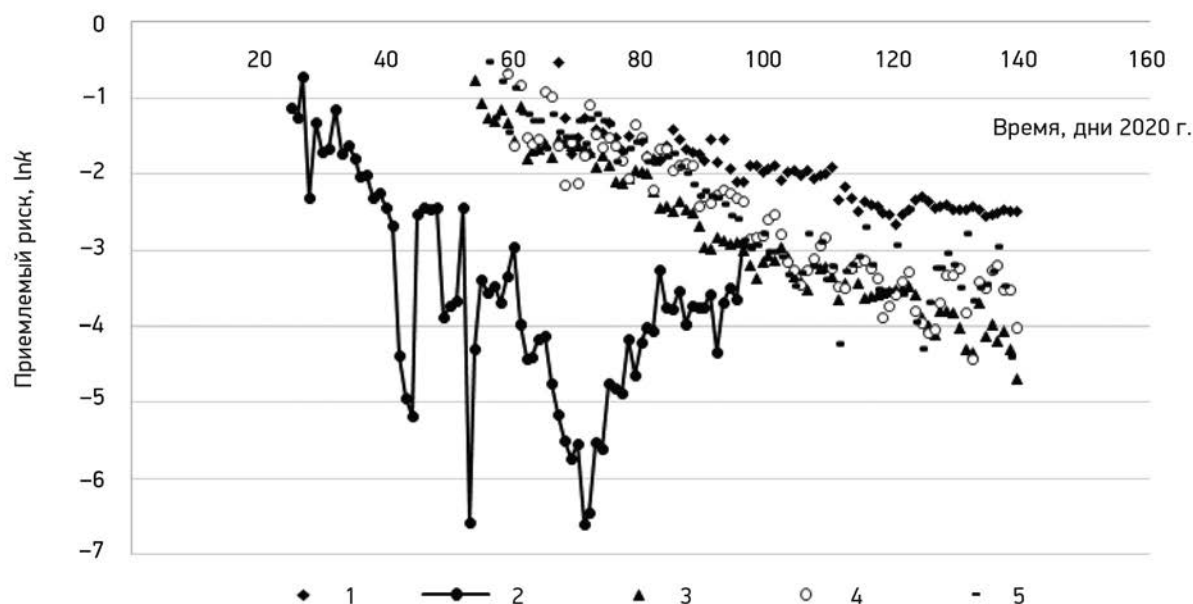


Рис. 4. Изменение со временем величины приемлемого риска $\ln k(t)$ эпидемии коронавируса COVID-19 по странам: 1 — Россия; 2 — Китай; 3 — Италия; 4 — Германия; 5 — Испания

Figure 4. Changes over time in the acceptable risk of $\ln k(t)$ of the COVID-19 coronavirus epidemic by country: 1 — Russia; 2 — China; 3 — Italy; 4 — Germany; 5 — Spain

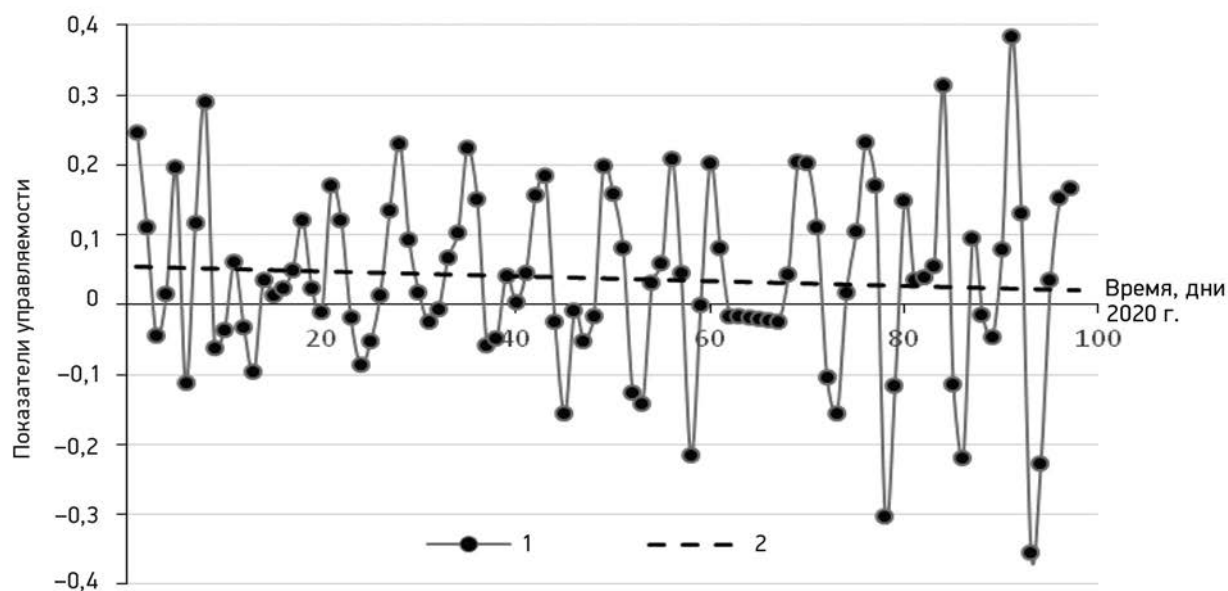


Рис. 5. Колебание во времени величины управляемости β приемлемым риском $k(t)$ заражения коронавирусом COVID-19 в Италии: 1 — расчетные значения по исходным данным; 2 — линия тренда изменения управляемости

Figure 5. Fluctuation in time of the controllability value β acceptable risk $k(t)$ of COVID-19 coronavirus infection in Italy: 1 — calculated values from the initial data; 2 — the trend line of controllability changes

соответствие данным мониторинга пандемии коронавируса COVID-19. Она представляет последовательность вложения эпидемических функций надежности $1 \rightarrow P^*(t) \rightarrow E(t) \rightarrow p(t) \rightarrow k(t) \rightarrow k_0 \rightarrow \beta$, относящихся к разным уровням точности представления данных. В рассмотренных примерах изменчивость данных исчерпывается на уровне показателя управляемости β , который пока можно считать константой. Имеется возможность в обратном порядке редуцировать модель высокого уровня сложности к простым частным случаям, задавая соответствующие постоянные значения коэффициентов аппроксимации.

Заключение

Эпидемические кривые установленных за сутки случаев заражения коронавирусом COVID-19 по разным странам состоят из двух экспонент — резко возрастающей в первой фазе эпидемии и плавно снижающейся после прохождения пика заболеваемости. Для описания этого явления как единого процесса используются методы параметрического вариационного и иерархического моделирования с созданием фрактальных структур подобия экспоненциальных функций параметров моделей на разных уровнях. Создается тематическая модель в терминах теории надежности, понятия и переменные величины которой явно зависят друг от друга и наглядно описывают процесс развития пандемии по странам. В каждой стране реализуется иерархическая модель конкретной сложности (спецификации), что выражено в числе уровней аппроксимации при одних и тех же контролируемых параметрах.

На основе моделей оцениваются особенности реакции населения разных стран на действия органов государственного управления риском заражения через их влияние на величину приемлемого риска. Характеристиками эффективности воздействия становятся устойчивые показатели (параметры) управляемости, индивидуальные для каждой территории. Высокую управляемость населением в условиях начавшейся эпидемии продемонстрировали власти Китая, средний уровень свойственен западным странам, а российское население показало низкую управляемость при высокой государственной готовности к пандемии. На территориально близких государствах — Италии, Франции и Испании — проявились сходные тенденции развития пандемии с мало отличающимися коэффициентами уравнений.

В сравнительном статистическом анализе преимущество ТН-моделирования определяется относительностью показателей надежности, что позволяет нивелировать страновые особенности сбора и предоставления эпидемиологической информации. Расчеты проводятся в смещенных относительно средовых значений переменных, дающих возможность принимать во внимание территориальную специфику возникшей чрезвычайной ситуации, в том числе управления параметрами интенсивности отказов (риска заболевания). Показано, что в ТН-модели эпидемии управление осуществляется не напрямую рисками, а приемлемыми рисками путем организационного давления на эту величину, создания условий для ее минимизации за счет высокой степени управляемости.

Литература [References]

1. Zhang G., Pang H., Xue Y., Zhou Y., Wang R. Forecasting and analysis of time variation of parameters of COVID-19 infection in China using an improved SEIR model. 2020. Centre for Mathematical Modelling of Infectious Diseases COVID-19 working group. The Lancet. March 11, 2020. www.thelancet.com/infection
2. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. М.: Мир, 1970. 326 с. [Bejli N. [Mathematics in biology and medicine]. Moscow: Mir, 1970. 326 p. (Russia).]
3. Kermack W., McKendrick A. Contributions to the mathematical theory of epidemics — part III. Further studies of the problem of endemicity. Bulletin of Mathematical Biology. 1991: V. 5 (3) (1—2): 89—118.
4. Levin S.A. From individuals to epidemics. Philosophical Transactions of the Royal Society B. 1996: V. 351 (1347): 1615—1621.
5. Viboud C., Bjørnstad D.L., Smith D.L., Simonsen L., Miller M.A., Grenfell B.T. Synchrony, waves, and spatial hierarchies in the spread of influenza. Science. 2006: V. 312 (5772): 447—451.
6. Huang C.Y., Wen T.H., Tsai Y.S. A Novel four-layer model for simulating epidemic dynamics and assessing intervention policies. Hindawi Publishing Corporation. Journal of Applied Mathematics. 2013: V. 2013: 1—20. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/325816>
7. Полозов В.С., Будеков О.А., Ротков С.И., Широкова Л.В. Автоматизированное проектирование. Геометрические и графические задачи. М.: Машиностроение, 1983. 280 с. [Polozov V.S., Budekov O.A., Rotkov S.I.,

- Shirokova L. V. CAD. Geometric and graphical problems. Moscow: Mashinostroenie, 1983. 280 p. (Russia).]
8. Малюх В. Н. Введение в современные САПР. М.: ДМК Пресс, 2010. 192 с. [Malyuh V. N. Introduction to modern CAD systems. Moscow: DMK Press, 2010. 192 p. (Russia).]
 9. Ермаков Е. С. Принципы многоуровневой параметризации при формировании объектов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Н. Новгород, 2007. 22 с. [Ermakov E. S. The principles of multi-level parameterization in the formation of objects. Extended abstract of Cand. Tech. Sci. Dissertation. N. Novgorod, 2007. 22 p. (Russia).]
 10. Raudenbush S. W., Bryk A. S. Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods. Thousand Oaks: Sage. 2002.
 11. Gelman A., Hill J. Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. New York: Cambridge Univ. Press, 2006.
 12. Волченко О. В., Широканова А. А. Применение многоуровневого регрессионного моделирования к междоугольным данным (на примере генерализованного доверия) // Социология: 4М. 2016. № 43. С. 7—62. [Volchenko O. V., Shirokanova A. A. Applying multi-level regression modeling to cross-country data (using the example of generalized trust) // Sociologiya: 4M. 2016. № 43. P. 7—62 (Russia).]
 13. Blei D., Lafferty J. D. Introduction to Probabilistic Topic Models. Annals of Applied Statistics. 2007: 17—35. doi: 10.1214/07-AOAS114
 14. Воронцов К. В. Вероятностное тематическое моделирование. <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/2/22/Voron-2013-ptm.pdf>. 2013. С. 1—88. [Voronkov K. V. Probabilistic Topic Modeling // <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/2/22/Voron-2013-ptm.pdf>. 2013. P. 1—88 (Russia).]
 15. Gavrilov L. A., Gavrilova N. S. Reliability theory of aging and longevity // Handbook of the biology of aging, Sixth edition. Academic Press. San Diego, CA, USA, 2006: 3—42.
 16. Черкашин А. К., Красноштанова Н. Е. Моделирование оценки риска хозяйственной деятельности в районах нового нефтегазового освоения // Проблемы анализа риска. Т. 12. 2015. № 6. С. 44—52. [Cherkashin A. K., Krasnoshtanova N. E. The risk assessment modeling of economic activities in the new oil and gas extractive activities areas // Issues of Risk Analysis. Vol. 12. 2015. No. 6. P. 44—52 (Russia).]
 17. Артюхин В. В., Чяснавичюс Ю. К. Обобщенные требования к оценочным показателям // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 82—85. [Artukhin V. V., Chiasnavichius Y. K. About generalized criteria of indexes of assessment // Issues of Risk Analysis Vol. 16. 2019. No. 5. P. 82—85 (Russia).] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-82-85>
 18. Скланова И. П., Черкашин А. К. Количественная оценка демографической реакции на изменения условий жизнедеятельности в моногородах // Регион: экономика и социология. 2015. № 4. С. 179—197. [Sklyanova I. P., Cherkashin A. K. Quantitative assessment of the demographic response to changes in living conditions in single-industry towns // Region: ekonomika i sociologiya. 2015. No. 4. P. 179—197 (Russia).]
 19. Brown L. D. Fundamentals of statistical exponential families with applications in statistical decision theory. Hayward: Institute of Mathematical Statistics, 1986.
 20. Барлоу Р., Прошан Ф. Математическая теория надежности. М.: Советское радио, 1969. 488 с. [Barlou R., Proshan F. Mathematical theory of reliability, Moscow: Sovetskoe radio, 1969. 488 p. (Russia).]
 21. Гаврилов Л. А., Гаврилова Н. С. Биология продолжительности жизни. М.: Наука, 1991. 280 с. [Gavrilov L. A., Gavrilova N. S. Biology of life expectancy. Moscow: Nauka, 1991. 280 p. (Russia).]
 22. Пандемия COVID-19. Материалы Википедии. <https://ru.wikipedia.org/wiki/COVID-19> [COVID-19 Pandemic. Materials of Wikipedia. <https://ru.wikipedia.org/wiki/COVID-19> (Russia).]

Сведения об авторе

Черкашин Александр Константинович: доктор географических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией теоретической географии Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН
ORCID: 0000-0002-7596-7780; Researcher ID Web of Science: K-2418-2017

Количество публикаций: 140

Область научных интересов: теория и практика географических исследований и моделирования

Контактная информация:

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

E-mail: akcherk@irrnok.net

УДК 616.98-036-07-08: 578.834.11
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-22-26>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2020

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): анализ правовых вопросов в период пандемии

Масляков В. В. *,

Портенко Н. Н.,

Саратовский медицинский университет «Реавиз»,
410012, Россия, г. Саратов,
ул. Верхний Рынок, корп. 10

Рубанова М. Е.,

Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова
Министерства сельского хозяйства РФ,
410012, Россия, г. Саратов,
Театральная пл., д. 1

Павлова О. Н.,

Самарский государственный университет путей сообщения, НИИ «Человек»,
443066, Россия, г. Самара,
ул. Свободы, д. 2В

Поляков А. В.,

Сурков П. А.,

Саратовский медицинский университет «Реавиз»,
410012, Россия, г. Саратов,
ул. Верхний Рынок, корп. 10

Аннотация

В статье представлен анализ основных правовых актов, принятых в период пандемии, вызванной вирусом COVID-19. Разбираются вопросы, связанные с законностью измерения температуры, сбором медицинской информации, ее передачей для статистики и хранения в соответствии с целями сбора. Особенно подчеркивается, что в случае сбора и передачи информации должна быть удалена вся персональная информация, которая помогла бы в идентификации личности, поскольку врачебная тайна действует и в период пандемии. Кроме того, затронуты вопросы о принудительной госпитализации больных с установленным диагнозом или подозрением на новую коронавирусную инфекцию, вызванную COVID-19. Карантин или обсервация являются одним из возможных способов санитарной охраны, связанных с комплексом ограничительных мер, предусмотренных законодательством. Ограничение некоторых прав в данном случае будет законным. О нарушении прав можно говорить тогда, когда несоразмерны цели и меры воздействия.

Ключевые слова: пандемия, коронавирусная инфекция, COVID-19, правовые вопросы.

Для цитирования: Масляков В. В., Портенко Н. Н., Рубанова М. Е., Павлова О. Н., Поляков А. В., Сурков П. А. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): анализ правовых вопросов в период пандемии // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 22—26, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-22-26>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

New Coronavirus Infection (COVID-19): Analysis of Legal Issues During Pandemic Period

Vladimir V. Masljakov*,

Natalia N. Portenko,

Saratov Medical University
"Reaviz",

410012, Russia, Saratov,
str. Upper Market, bldg 10

Marina E. Rubanova,

Saratov State Agrarian University
named after N. I. Vavilov
of the Ministry of Agriculture
of the Russian Federation,
410012, Russia, Saratov, Theater
Square, 1

Olga N. Pavlova,

Samara State University of
Railways, Research Institute
"Man",
443066, Russia, Samara,
str. Liberty, 2V

Alexander V. Poljakov,

Pavel A. Surkov,

Saratov Medical University
"Reaviz",
410012, Russia, Saratov,
str. Upper Market, bldg 10

Abstract

The article presents an analysis of the main legal acts adopted during the pandemic caused by the COVID-19 virus. Issues related to the legality of temperature measurement, collection of medical information, its transmission for statistics are addressed and stored in accordance with the goals of collection. It is especially emphasized that in cases of collection and transfer of information, all personal information that would help in identity identification should be deleted, since medical secrecy also operates during the pandemic. In addition, questions were raised about the forced hospitalization of patients with a registered diagnosis or suspicion of a new coronavirus infection caused by COVID-19. Quarantine or observation is one of the possible methods of sanitary protection associated with a set of restrictive measures provided for by law. The restriction of certain rights in this case will be legal. The violation of rights can be said when the goals and measures of influence are disproportionate.

Keywords: pandemic, coronavirus infection, COVID-19, right-wing issues.

For citation: Masljakov Vladimir V., Portenko Natalia N., Rubanova Marina E., Pavlova Olga N., Poljakov Alexander V., Surkov Pavel A. New coronavirus infection (COVID-19): analysis of legal issues during pandemic period // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 22—26, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-22-26>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Характеристика ограничений в Российской Федерации, связанных с пандемией
2. Изменения в трудовом законодательстве, связанные с пандемией

Заключение

Литература

Введение

В 2019 г. была впервые зафиксирована новая вирусная инфекция, которая получила название COVID-19. Распространение нового коронавируса началось 12 декабря 2019 г. Изначально заболевание было выявлено в г. Ухане (Китайская Народная Республика — КНР). 7 января 2020 г. новый коронавирус был секвенирован в Китае. 11 февраля 2020 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) присвоила официальное название инфекции, вызванной новым коронавирусом, — COVID-19 (Coronavirus disease 2019). В тот же день Международный комитет по таксономии вирусов присвоил официальное название возбудителю инфекции — SARS-CoV-2¹ [1, с. 57]. В январе 2020 г. ВОЗ объявила эпидемию

¹ <https://www.who.int/ru>

COVID-19 как чрезвычайную ситуацию, а в марте — пандемией глобального масштаба. В эпидемиологии «пандемия» характеризуется не тяжестью состояния, а числом заболевших, в том случае, когда заболевание выходит за пределы одной страны и приобретает более крупные масштабы. Если говорить о масштабах распространения COVID-19, то на середину августа распространение этой инфекции в России составило более 900 тыс., а в мире более 20 млн человек. Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 31.01.2020 № 66 «О внесении изменения в перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих» новая коронавирусная инфекция была внесена в Перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих². Все это потребовало внесения ряда изменений в законодательные акты.

1. Характеристика ограничений в Российской Федерации, связанных с пандемией

Возникшая пандемия коронавируса породила в нашей жизни и в жизни общества, как физических, так и юридических лиц, кардинальные изменения. Были введены беспрецедентные меры, связанные с карантином. Закрылись границы, авиасообщение, ограничили передвижение людей. В данной ситуации возникла необходимость определения, как подобные действия соотносятся с правами человека и готово ли общество защищать свою безопасность таким способом. Права человека являются большим достижением, произошедшим за последние десятилетия. Часть прав обязательна, и их нельзя ограничить (право на свободу от пыток и рабства), другая часть зависит от обстоятельств. В настоящий момент, в период коронавируса, стоит общая цель — сохранение здоровья у людей. Поэтому некоторые государства стали вводить дополнительные ограничительные меры. Обязательным условием таких ограничений является четкий промежуток времени, на который они распространяются, конкретные запреты и их закрепление в определенных нормативных актах. В любом случае ограничения должны быть соразмерными и не создавать дискриминацию.

² <https://www.rosminzdrav.ru/news/2020/02/02/13258-koronavirusnaya-infektsiya-2019-ncov-vnesena-v-perechen-opasnyh-zabolevaniy>

2. Изменения в трудовом законодательстве, связанные с пандемией

Наше государство также предприняло ряд мер, которые коснулись различных сфер жизни (экономики, образования, здравоохранения и др.), с целью предотвращения распространения COVID-2019 на территории РФ. Так, Правительство РФ издало Распоряжение от 16.03.2020 № 635-р, в котором предусмотрены ограничения с целью предотвращения распространения коронавирусной инфекции (COVID-2019). Распоряжение затронуло в том числе и работодателей с целью обеспечения безопасных условий труда в соответствии с ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ (с изменениями и дополнениями) и ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ (с изменениями и дополнениями). Многие учреждения в связи с пандемией коронавируса ввели дополнительные меры по охране здоровья своих сотрудников. Самой распространенной из них стало измерение температуры. Данные ограничения породили споры, в том числе и правового характера, по вопросам нарушения прав граждан. Вопрос о законности данных действий был озвучен в Разъяснении Роскомнадзора [2]. Документ гласит, что информация о состоянии здоровья (температура тела) относится к категории персональных данных. В соответствии со ст. 88 Трудового кодекса РФ [3] определено, что работодатель имеет право на информацию о состоянии здоровья работника, не спрашивая дополнительного разрешения, если это необходимо для определения возможности выполнения им трудовых обязанностей. Если лицо, посещающее организацию, где введено измерение температуры, не связано с ней трудовыми взаимоотношениями, то считается, что посетители выразили добровольное согласие на сбор таких данных (измерение температуры тела без идентификации личности) своими конклюдентными действиями, т.е. выраженное в непосредственном посещении организации. Однако существует и оговорка по данному вопросу, а именно, что собранные данные рекомендуется удалить в течение суток с момента их получения. В сложившейся ситуации возникает вопрос о правомерности получения

и обработки медицинской информации, так как она относится к особому перечню персональных данных, требующих усиленной защиты (врачебная тайна). Позиция Европейского совета по защите персональных данных (European Data Protection Board) совпадает с вышеназванным распоряжением. Совет определяет, что обработка персональных данных разрешается без согласия субъектов, если это необходимо для предотвращения угрозы распространения коронавируса. Законность подобных действий считается правомерной и с точки зрения Европейского GDPR, который снял ограничения о передаче медицинских данных на время пандемии. В сложившейся ситуации это вполне оправданно. В данном случае обмен медицинской информацией между различными системами здравоохранения необходим для спасения жизни людей. Собранная медицинская информация может передаваться для статистики и храниться в соответствии с целями сбора. При этом должна быть удалена вся персональная информация, которая помогла бы в идентификации личности, поскольку врачебная тайна действует и в период пандемии. Другой вопрос, который может возникнуть в период пандемии, — это принудительная госпитализация. Министерством здравоохранения коронавирус был внесен в список заболеваний, представляющих опасность для здоровья граждан. Принудительное лечение в таких случаях оговорено ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» от 21.11.2011 № 323-ФЗ [4] и ФЗ «О предупреждении распространения в Российской Федерации заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции) (с изменениями и дополнениями)» от 30.03.1995 № 38-ФЗ. Согласно данным нормативным актам, если существуют основания подозревать наличие такого заболевания, то гражданина можно обследовать принудительно, на основании решения врачебно-консультационной комиссии и с санкции прокурора в соответствующих организациях здравоохранения. Принудительная госпитализация возможна в том случае, если заболевание представляет опасность для здоровья других граждан, а больной уклоняется от лечения. Принудительное лечение возможно при наличии заключения врачебно-консультационной комиссии и решения суда. Однако в случае объявления карантина «Закон о санитар-

но-эпидемиологическом благополучии населения» позволяет изолировать и здоровых граждан, если есть подозрение, что они имели контакт с больными лицами. Карантин или обсервация являются одним из возможных способов санитарной охраны, связанных с комплексом ограничительных мер, предусмотренных законодательством. Ограничение некоторых прав в данном случае будет законным. О нарушении прав можно говорить тогда, когда несопоставимы цели и меры воздействия. Возникшая ситуация в мире вызвала вопросы, связанные с пандемией коронавируса, породила много нерешенных проблем. В частности, у граждан есть и социально-экономические права, которые неразрывно связаны с правом на здоровье, а в условиях карантина получение жизненно необходимых товаров может быть проблематично. Спорным является и состояние информации об эпидемии. Полученные данные можно рассматривать, с одной стороны, как информацию о состоянии здоровья, а значит, эти данные должны охраняться как личная и врачебная тайна, и одновременно — это является информацией о санитарно-эпидемиологической обстановке. Следовательно, ожидается усиление роли государственных органов и медицинских организаций в объеме обработки персональных данных.

Заключение

В настоящее время в РФ пройден пик заболевания, что позволило постепенно ослабить ряд мер, направленных на противодействие распространению данной инфекции, однако риск распространения остается еще очень высоким.

Литература [References]

1. Шлемская В. В., Хатеев А. В., Просин В. И., Суранова Т. Г. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: краткая характеристика и меры по противодействию ее распространению в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2020; 1: 57–61. [Shlenskaja V. V., Hateev A. V., Prosin V. I., Suranova T. G. New coronavirus infection COVID-19: a brief description and measures to counter its spread in the Russian Federation. Disaster medicine. 2020; 1: 57–61 (Russia).] <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2020-1-57-61>
2. Разъяснение «Особенности использования тепловизоров работодателями — операторами персональных

данных — с целью предотвращения распространения коронавируса» [Explanation “Peculiarities of use of thermal imagers by employers — personal data operators — in order to prevent the spread of coronavirus” (Russia).]

3. Трудовой кодекс РФ [Labor Code of the Russian Federation (Russia).]
4. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» от 21.11.2011 № 323-ФЗ [Federal Law “On the Basics of Protecting the Health of Citizens in the Russian Federation” dated 21.11.2011 No. 323-FZ (Russia).]

Сведения об авторах

Масляков Владимир Владимирович (ответственный за переписку): доктор медицинских наук, профессор, проректор по научной работе частного учреждения образовательной организации высшего образования «Саратовский медицинский университет “Реавиз”»

Количество публикаций: 445

Область научных интересов: организация медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях

Контактная информация:

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Верхний Рынок, корпус 10

E-mail: maslyakov@inbox.ru

Портенко Наталия Николаевна: кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных наук частного учреждения образовательной организации высшего образования «Саратовский медицинский университет “Реавиз”»

Количество публикаций: 20

Область научных интересов: гражданское и медицинское право

Контактная информация:

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Верхний Рынок, корпус 10

E-mail: portenko@bk.ru

Рубанова Марина Евгеньевна: кандидат юридических наук, доцент кафедры социально-правовых и гуманитарно-педагогических наук Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова» Министерства сельского хозяйства РФ

Количество публикаций: 37

Область научных интересов: гражданское право

Контактная информация:

Адрес: 410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1

E-mail: dudnikova.e.b@gmail.com

Павлова Ольга Николаевна: доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой безопасности жизнедеятельности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения», НИИ «Человек»

Количество публикаций: 94

Область научных интересов: медико-биологические проблемы организации медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях

Контактная информация:

Адрес: 443066, г. Самара, ул. Свободы, д. 2в

E-mail: casiopeya13@mail.ru

Поляков Александр Вячеславович: кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней частного учреждения образовательной организации высшего образования «Саратовский медицинский университет “Реавиз”»

Количество публикаций: 15

Область научных интересов: организация медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях

Контактная информация:

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Верхний Рынок, корпус 10

E-mail: saratov@reaviz.ru

Сурков Павел Александрович: аспирант кафедры клинической медицины частного учреждения образовательной организации высшего образования «Саратовский медицинский университет “Реавиз”»

Количество публикаций: 1

Область научных интересов: организация медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях

Контактная информация:

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Верхний Рынок, корпус 10

E-mail: surkov.pawel2015@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 16.06.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 31.08.2020

The paper was submitted: 16.06.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 31.08.2020



РУССКОЕ ОБЩЕСТВО
УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ



30 сентября — 1 октября 2020 г.

МОСКВА, отель «Золотое кольцо», зал «Ярославль»

XVII Международный профессиональный форум УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ — НОВЫЕ ВЫЗОВЫ

**Приглашаем руководителей и специалистов в области риск-менеджмента,
страхования, внутреннего контроля и аудита на самый известный ежегодный форум
по управлению рисками в России**

Специальные гости Форума:

Дирк Вегенер (Федеративная Республика Германия) — президент FERMA

Герт Крайваген (Южно-Африканская Республика) — президент IFRIMA, директор по рискам TSOGO SUN

Хорхе ЛУЦЦИ (Итальянская Республика) — президент латиноамериканской ассоциации FUNDALARYS, португальской ассоциации APOGERIS, бывший президент IFRIMA и FERMA

На сессиях и круглых столах ключевые вопросы ФОРУМА:

- Актуальные задачи развития управления рисками, внутреннего контроля и аудита в компаниях с государственным участием. Итоги исследования ЕУ в России
- Золотые правила управления рисками. Чему научила пандемия?
- Риск-ориентированный подход к количественной оценке эффективности многофазных инвестиционных проектов (на примере двухфазного проекта производства сжиженного природного газа)
- Синергия в интегрированной системе управления рисками и ее учет в условиях цифровизации экономики
- Методология новых версий национальных стандартов ГОСТ Р ИСО 31000-2019 и 31010-2019: что изменилось, практическая польза
- Риск-менеджмент 2.0. Трансформация от функции комплаенс к интегрированным в бизнес-процессы компонентам управления рисками. Ключевые проблемы и решения
- Оценка жизнеспособности бизнес-модели компании в эпоху турбулентности
- Банковское регулирование после кризиса. Новые требования мегарегулятора — ЦБ РФ
- Пандемия и стратегический риск банковской системы
- Модели машинного обучения в риск-менеджменте
- Управление рисками и экономическая безопасность (оценка контрагентов и др.)
- Риски управления цифровыми финансовыми активами
- Как страховому рынку выживать в новых условиях после пандемии?
- Риски человеческого фактора
- Страхование ответственности директоров и менеджмента
- Емкости страхового рынка, возможности перестрахования с учетом роста убыточности
- Внутренние подходы компаний к формированию страхового покрытия
- Риски и технологии использования «банковской полки» для продвижения страховых продуктов

НА ФОРУМЕ ВЫСТУПАТ ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Банка России; ПАО «ИнтерРАО»; ПАО «ГМК «Норильский никель»; ПАО «Лукойл»; ООО «Газпром ВНИИГАЗ»; ПАО «АФК «Система»; ПАО «Газпром»; ПАО «Промсвязьбанк»; АО «Транстелеком»; Росфинмониторинг; ТПП РФ; Компании ЕУ; РИД; компании ArthurDLittle; HLB Внешаудит; АО «АльфаСтрахование»; ООО «Страховой брокер Willis СНГ»; СПАО «Ингосстрах»; СГ «СОГАЗ»; Страхового брокера «СиЛайн»; Национальной ассоциации экспертов экономической безопасности; Агентства «Эмерком», МЧС России; AlmaRM; Финансового университета при Правительстве РФ; Санкт-Петербургского университета путей сообщения и др.

В ПРОГРАММЕ ФОРУМА:

ЭКЗАМЕН ПО ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ «Профессионал в сфере управления рисками» — CRMP.RR.

ЦЕРЕМОНИЯ НАГРАЖДЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА «Лучший риск-менеджмент в России»

Участие в Форуме — бесплатное, включая кофе-брейки и фуршет

Контактный тел./факс: +7 (495) 231-53-56 или E-mail: vt@rrms.ru

УДК 338.24

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-28-43>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Методы оценки социально-экономической значимости мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

Малышев В. П.,ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России,
121352, Россия, г. Москва,
ул. Давыдовская, д. 7

Аннотация

В данной статье на основе системного анализа частот реализации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций предложены методы оценки социально-экономической значимости мероприятий по защите населения и территорий от ЧС. Рассмотрены новые подходы к выбору мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, с использованием целевых показателей оценки их эффективности.

Ключевые слова: бизнес, уровень риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; анализ и оценка социально-экономической значимости мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий, методы оценки социально-экономических последствий и частот реализации чрезвычайных ситуаций.

Для цитирования: Малышев В. П. Методы оценки социально-экономической значимости мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 28—43, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-28-43>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Methods for Assessing the Socio-Economic Significance of Measures Aimed at Improving the Protection of the Population and Territories from Emergency Situations

Vladlen P. Malyshev,

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

Abstract

In this article, based on a systematic analysis of modern methods for analyzing the risk of emergency situations, methods are proposed for assessing the socio-economic significance of measures aimed at improving the protection of the population and territories from emergencies. New approaches to the selection of measures aimed at improving the protection of the population and territories from emergency situations using target indicators for assessing their effectiveness are considered.

Keywords: risk level of emergency situations of natural and man-made character, analysis and assessment of the socio-economic significance of measures aimed at improving the security of the population and territories, methods for assessing the socio-economic impact and frequency of emergency situations.

For citation: Malyshev Vladlen P. Methods for assessing the socio-economic significance of measures aimed at improving the protection of the population and territories from emergency situations // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 28—43, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-28-43>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Анализ частот реализации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций

2. Методы оценки социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций

3. Рекомендации по планированию мероприятий, направленных на повышение защищенности

населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, с учетом их социально-экономической значимости

Заключение

Литература

Введение

В условиях нарастания комплекса проблем, связанных с кризисом природной среды из-за антропогенного воздействия, увеличением количества техногенных аварий и катастроф, разрушительных по масштабам их последствий, нестабильностью военно-политической обстановки в мире, несущей существенные угрозы цивилизации, требуется новый системный подход к проблеме обеспечения безопасности от всех видов угроз. По мнению многих экспертов, устойчивое развитие страны в основном определяется экономическим ростом как основой благосостояния общества, социальным благополучием как основой достойной жизни для населения и обеспечением безопасности жизнедеятельности как основой сохранения полноценной и длительной жизни для человека.

Задачи обеспечения защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций неразрывно связаны с вопросами экономической оценки финансового и материального обеспечения как при планировании мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и минимизации их последствий, так и при определении компенсационных выплат пострадавшим от чрезвычайных ситуаций.

Накопленный к настоящему времени опыт показывает, что защита от чрезвычайных ситуаций различной природы представляет собой самостоятельную сложную экономическую проблему.

Основными аспектами этой проблемы являются:

- оценка социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций, обусловленных различными факторами — безвозвратными и санитарными потерями населения, материальными и финансовыми уронами, ущербом окружающей среде, затратами на ликвидацию чрезвычайных ситуаций как на уровне отдельных чрезвычайных ситуаций, так и на уровне экономики в целом и на уровне национальной безопасности;

- экономические потребности обеспечения функционирования организационно-функциональной системы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и отдельных организационных и функциональных составляющих этой системы, подготовки и осуществления конкретных мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обоснования, форми-

рования и реализации программы развития системы защиты от чрезвычайных ситуаций;

- экономические возможности государства и хозяйствующих субъектов по финансированию из различных источников мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В условиях ограниченных финансовых и материальных ресурсов необходимо сформировать новые подходы к политике ресурсного обеспечения мероприятий по защите населения и территорий, которые основаны на рациональном распределении бюджетных ассигнований в соответствии с приоритетами развития и прогнозируемыми значениями рисков.

1. Анализ частот реализации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций

Ежегодно в Российской Федерации в среднем происходит до 300 чрезвычайных ситуаций (далее — ЧС). В течение последних лет количество чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации устойчиво снижается, но при этом увеличиваются масштабы их последствий и ущерб от них. Большая протяженность территории Российской Федерации с севера на юг и с запада на восток предопределяет значительные различия в климатических и геологических условиях на территории страны, что, в свою очередь, обуславливает здесь широкое развитие опасных природных процессов различного генезиса. По имеющимся данным и расчетам среднегодовой потери за последние 20 лет от различных опасных природных процессов погибло более 9 тыс. и пострадало около 400 тыс. человек.

Основные потери приносят наводнения (около 30%), природные пожары (до 20%), оползни, обвалы и лавины (16%), ураганы, смерчи и другие сильные ветра (до 14%). По наблюдениям за период с 2000 по 2015 г. наибольший уровень опасности природных ЧС на территории РФ характерен для Краснодарского, Забайкальского, Алтайского, Приморского, Хабаровского краев, Республик Бурятия, Саха (Якутия), Коми, Тыва, а также Волгоградской, Иркутской и Сахалинской областей.

Глобальное изменение климата сопровождается повышением средней температуры воздуха, что повышает риск возникновения крупных лесных и ландшафтных пожаров. Особенно высокая

пожарная опасность характерна для огромных лесных массивов на территории Дальневосточного, Сибирского и Уральского федеральных округов, на которые приходится около 95% всей пройденной огнем площади и до 50% общего числа очагов возгорания. Сильные торфяные пожары характерны для Западной Сибири, севера и центра европейской части России. Степные пожары в наибольшей мере распространены в южных регионах страны — в пределах Северо-Кавказского, Южного, юга Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов.

Наводнения на территории России занимают первое место в ряду стихийных бедствий по повторяемости, охвату территорий и материальному ущербу. Суммарная площадь земель, подвергающихся наводнениям, оценивается в 350—400 тыс. км². Постоянная угроза полномасштабных наводнений в РФ существует более чем для 40 городов, под угрозой затопления находится более 700 городов, тысячи населенных пунктов. Наибольшим размахом отличаются наводнения в Южном, Северо-Кавказском и Дальневосточном федеральных округах.

Количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера в стране составляет более 70% от всех произошедших ЧС в Российской Федерации. Основное количество ЧС техногенного характера приходится на Приволжский, Центральный, Северо-Западный и Сибирский федеральные округа. Больше всего техногенных чрезвычайных

ситуаций происходит в субъектах РФ, у которых значительная степень освоенности территорий сочетается с большим промышленным потенциалом. К ним относятся в первую очередь Пермский край, Свердловская, Нижегородская, Ленинградская и Московская области, где ежегодно происходит более 80 техногенных ЧС, причем около 60% из них приходится на пожары в жилом секторе и на промышленных объектах. Среднегодовое количество техногенных пожаров составляет около 170 тыс., в которых ежегодно гибнет более 10 тыс. человек.

По степени потенциальной опасности, приводящей к крупномасштабным катастрофам в техногенной сфере, можно выделить объекты ядерной и химической промышленности. В Российской Федерации в настоящее время функционирует около 2800 организаций химического и оборонно-промышленного комплексов, в которых используются аварийно химически опасные вещества (АХОВ).

Стратегия развития химической защиты предполагает дифференцированный подход к организации и проведению мероприятий противохимической защиты населения при авариях с выбросом АХОВ с учетом тяжести их воздействия на организм человека. АХОВ подразделяют на четыре класса опасности:

- I класс — вещества чрезвычайно опасные;
- II класс — вещества высокоопасные;
- III класс — вещества умеренноопасные;
- IV класс — вещества малоопасные.

Таблица 1. Нормы и критерии для установления класса опасности АХОВ

Table 1. Standards and criteria for establishing the hazard class emergency

Наименование показателя	Норма для класса опасности			
	I	II	III	IV
Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Менее 0,1	0,1—1,0	1,1—10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15—150	151—5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100—500	501—2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500—5000	5001—50 000	Более 50 000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300—30	29—3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0—18,0	18,1—54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0—5,0	4,9—2,5	Менее 2,5

Класс опасности аварийно химически опасных веществ устанавливается в зависимости от норм и показателей, приведенных в табл. 1.

Основными источниками чрезвычайных ситуаций радиационного характера являются техногенные происшествия, которые могут произойти на объектах, использующих ядерные и радиоактивные материалы:

- атомные электростанции;
- радиохимические комбинаты и заводы;
- атомный ледокольный и подводный флот;
- предприятия по строительству, утилизации атомных подводных лодок, а также базы хранения атомных подводных лодок, выведенных из эксплуатации;
- хранилища отработавшего ядерного топлива и других радиоактивных отходов, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ;
- научно-исследовательские организации, имеющие ядерные установки и/или радиационные источники, ядерные материалы и радиоактивные вещества.

Риск радиационных аварий в мирное время по показателю вероятности возникновения аварий достаточно низок, и поэтому стратегия развития радиационной защиты должна предусматривать в первую очередь развитие систем мониторинга радиационной обстановки и поэтапное создание и накопление средств защиты в местах расположения объектов, на которых возможно образование поражающих факторов радиационных аварий, соответствующих 6-му и 7-му уровням по Международной шкале ядерных событий. Логика этой шкалы такова, что тяжесть события возрастает примерно на порядок величины с каждым уровнем шкалы (т. е. шкала является логарифмической), а вероятность радиационных аварий 6-го и 7-го уровней оценивается величиной $1 \cdot 10^{-6}$ и $1 \cdot 10^{-7}$ соответственно. Эти значения можно использовать при прогнозировании риска радиационных аварий и выработке соответствующих мер противорадиационной защиты.

Чрезвычайные ситуации, связанные с биологическими опасностями, непосредственно угрожают жизни людей либо способны нанести значительный социально-экономический ущерб. В этом году пандемия, вызванная коронавирусом

COVID-19, нанесла колоссальный социально-экономический ущерб многим странам и способствовала возникновению мирового экономического кризиса. На территории России были осуществлены экстраординарные меры по защите населения от массовой инфекции, и общая заболеваемость оказалась существенно ниже большинства стран Европейского союза. По наибольшему превышению среднероссийского уровня заболеваемости выделяются Москва, Санкт-Петербург и Московская область, которые по числу жителей, находившихся в других странах, существенно превосходили другие регионы Российской Федерации. Анализ социально-экономических последствий, обусловленных пандемией, вызванных коронавирусом COVID-19, свидетельствует, что в настоящее время главными опасностями биологического характера являются вирусные возбудители инфекции, способные переходить от животных к человеку. Эти возбудители в течение последних 20 лет из-за отсутствия эффективных лекарств и средств профилактики вызвали три эпидемии, охватившие многие страны мира.

По мнению ведущих экспертов в области биологической защиты, критериями тяжести поражения населения по биологическому фактору могут быть:

- характеристики поражающей способности;
- эпидемиологические свойства;
- наличие эффективных средств лечения и профилактики.

Характеристики (критерии) тяжести поражения биологических агентов приведены в табл. 2.

Отсутствие эффективных способов борьбы с вирусом способствовало распространению инфекции по всем странам мира, в результате которого заболело свыше 20 млн человек, погибло более 750 тыс. человек, и в результате принятия во многих странах жестких карантинных мер была существенно ограничена хозяйственная деятельность.

Представленный анализ рисков и угроз возникновения ЧС различного характера на территории Российской Федерации позволяет сделать вывод, что в ближайшие годы наибольшую опасность будут представлять крупные лесные и ландшафтные пожары, полномасштабные наводнения и пандемии, вызванные коронавирусами. Особенно высокая пожарная опасность ожидается

Таблица 2. Критерии тяжести поражения биологических агентов

Table 2. Criteria for the severity of damage to biological agents

Наименование возбудителя	Основные характеристики возбудителей		Возможность распространения инфекции	Наличие эффективных средств лечения и профилактики
	поражающая способность			
	инкубационный период, сутки	летальность, %		
Чума	1—10	25—100	Очень высокая	Имеются
Холера	1—6	30—40	Очень высокая	Имеются
Эпидемический тиф	5—14	25—40	Очень высокая	Имеются
Вирус натуральной оспы	5—22	20—40	Очень высокая	Имеются
Геморрагические лихорадки:				
Ласа	7—16	10—30	Очень высокая	Имеются
Марбург	8—14	15—30	Высокая	Имеются
Эбола	3—20	35—65	Высокая	Имеются
Ботулинический токсин	0,2—2	60—70	—	Имеются
Коронавирус COVID-19	2—7	2—5	Очень высокая	Отсутствуют

на территории Дальневосточного, Сибирского и Уральского федеральных округов, включая арктические территории. Наибольшим размахом могут отличаться наводнения в Южном, Северо-Кавказском и Дальневосточном федеральных округах. Пандемии представляют наибольшую опасность для крупных мегаполисов и территорий с массовым пребыванием людей.

Риск крупных ЧС характеризуется большим размером последствий для населения и окружающей среды и малыми величинами (вероятностей) частот наступления подобных событий. Эта специфика крупных ЧС предопределяет ограниченную применимость традиционных методов как при оценке риска, так при управлении риском крупных ЧС, поскольку возникают большие неопределенности как при прогнозировании значения частоты крупных ЧС, так и при определении размера последствий ЧС. Причем до наступления чернобыльской аварии при прогнозировании риска крупных техногенных ЧС — тяжелых аварий, как правило, недооценивались обе компоненты риска. Экспертное сообщество давало относительно малые значения риска тяжелых аварий, которыми в конечном итоге пренебрегали, и поэтому проблеме тяжелых аварий не придавалось большого значения. В результате до конца 1980-х гг. она оставалась практи-

чески не исследованной. Ряд крупных аварий и катастроф, происшедших в последующие годы, привел к изменению отношения к проблеме риска крупных ЧС как природного, так и техногенного характера. Появились работы, указывающие на возможность существенно более высоких значений вероятности наступления стихийных бедствий и техногенных катастроф по сравнению с ранее прогнозируемыми значениями. Одновременно отчетливо обозначилась ограниченность традиционной методологии и методов оценки вероятности (частоты) аварий при их использовании для случая крупных ЧС — тяжелых аварий и катастрофических природных явлений.

Современные направления исследований риска, взявших на вооружение методологию анализа и управления риском в качестве научной основы, предлагают системный подход, вбирающий в себя несколько взаимодополняющих методов прогнозирования риска крупных ЧС.

Первый метод основан на развитии во многом традиционных методов анализа и прогнозирования риска ЧС [1]. Этот метод активно используется в зарубежной практике страхования крупных убытков. Суть его заключается в построении и оценке сценариев возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, приводящих

к возникновению максимально возможного ущерба (последствий или убытка).

Второй метод — чисто статистический, основан на использовании специальных вероятностных и статистических подходов, которые могут эффективно применяться для анализа и обработки статистики по чрезвычайным ситуациям, построения вероятностных распределений последствий отдельных видов ЧС, углубленного анализа динамики изменения ЧС и ряда других приложений анализа риска крупных ЧС [1]. При этом особенностью метода является прогнозирование риска крупных ЧС не столько по статистическим данным о произошедших крупных ЧС (они не представительны), сколько на основе данных о любых произошедших ЧС на основе теоретических положений асимптотической теории вероятностей экстремальных значений, ее классических теорем и достижений последних лет.

2. Методы оценки социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций

Определение социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций сводится к решению расчетно-аналитических задач по определению количественных значений уровня отдельных составляющих социально-экономического ущерба. При этом оценка отдельных составляющих социально-экономического ущерба ввиду их разнородной природы и специфических особенностей, как правило, осуществляется с помощью различных мер количественного и качественного измерения. Это обстоятельство к числу указанных этапов решения задачи оценки социально-экономического ущерба добавляет еще и этап установления соизмеримости оценок составляющих этого ущерба, например, путем приведения их к одинаковым единицам измерения в денежном выражении.

Для формализации оценки социально-экономических последствий (выражаемых в стоимостной форме, руб.) в качестве исходной предпосылки принимается соотношение

$$\Delta\mathcal{E} = \Delta\mathcal{E}_1 + \Delta\mathcal{E}_2 + \Delta\mathcal{E}_3 + \Delta\mathcal{E}_4,$$

где $\Delta\mathcal{E}$ — величина социально-экономических последствий;

$\Delta\mathcal{E}_1$ — величина составляющей социально-экономических последствий, обусловленных безвозвратными и санитарными потерями населения;

$\Delta\mathcal{E}_2$ — величина составляющей социально-экономического ущерба, обусловленного материальными и финансовыми потерями;

$\Delta\mathcal{E}_3$ — величина составляющей социально-экономического ущерба, обусловленного вредом, наносимым окружающей среде;

$\Delta\mathcal{E}_4$ — величина составляющей социально-экономического ущерба, обусловленного затратами средств на ликвидацию чрезвычайной ситуации.

В указанной формуле определение величины социально-экономического ущерба производится в условиях соизмеримости и сопоставимости его составляющих.

При этом оценка составляющих материальных потерь производится в виде оценок их стоимости, а оценка составляющих нематериальных потерь — в виде эквивалента соответствующих материальных потерь, также выражаемого в стоимостной форме. Актуарные модели оценки стоимости среднестатистического человека приведены в монографии А. А. Быкова [2].

Декларацией Российского научного общества анализа риска «Об экономической оценке жизни среднестатистического человека» рекомендовано:

- при расчетах ущерба, связанного с гибелью людей при чрезвычайных ситуациях, расчетах предотвращенного ущерба, связанного со снижением количества смертных случаев за счет совершенствования организации и технологии обеспечения безопасности населения и проведения превентивных мероприятий по снижению риска а также оптимизации системы мероприятий и затрат на их реализацию, направленных на снижение риска и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций как составляющей части формирования стратегии или программ социально-экономического развития регионов и страны в целом, принимать $\alpha_B = 15 \div 110$ млн руб./чел. (рекомендуемый общественным диапазон значений — $\alpha_B = 30 \div 40$ млн руб./чел.);
- при установлении государственных или корпоративных выплат семьям погибших при чрезвычайных ситуациях и страховых сумм возмещения ущерба в системе государственного или негосударственного страхования жизни от несчастных случаев для

профессиональной деятельности, определенной законодательством Российской Федерации, принимать $\alpha_B = 1,5 \div 15$ млн руб./чел. (рекомендуемый общественным диапазоном значений — $\alpha_B = 7 \div 10$ млн руб./чел.).

На основании обобщения имеющихся количественных оценок эквивалента материальных потерь за счет гибели человека для современных экономических условий России рекомендуется к практическому использованию значение

$$\alpha_B = 2,5 \div 9 \text{ млн руб./чел.}$$

с точечной оценкой $\alpha_B = 5,0 \div 6,0$ млн руб./чел., весьма близкой к рассмотренной выше ($4,0 \div 4,2$ млн руб./чел.).

Величина составляющей социально-экономического ущерба, обусловленного санитарными потерями людей, $\Delta\mathcal{E}_{1c}$, может быть определена как

$$\Delta\mathcal{E}_{1c} = \sum_i \alpha_{c_i} \cdot \Delta H_{c_i},$$

где i — категория (тип, вид) санитарных потерь;

α_{c_i} — эквивалент материальных потерь за счет получения человеком поражения i -й категории;

ΔH_{c_i} — количество санитарных потерь i -й категории, т. е. количество людей, получивших поражение i -й категории.

Характерной особенностью определения составляющей социально-экономического ущерба, обусловленной санитарными потерями людей, является необходимость дифференциации этих потерь по категориям.

В соответствии с «Правилами определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека», установленными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 августа 2007 г. № 522, квалифицирующими признаками тяжести вреда, причиненного здоровью человека, являются:

а) в отношении тяжкого вреда (тяжелые степени поражения, приводящие к увечью или инвалидности):

- вред, опасный для жизни человека;
- потеря зрения, речи, слуха либо какого-либо органа или утрата органом его функций;
- значительная стойкая утрата общей трудоспособности не менее чем на одну треть;
- полная утрата профессиональной трудоспособности;

б) в отношении средней тяжести вреда (средние степени поражения):

- длительное расстройство здоровья;
- значительная стойкая утрата общей трудоспособности менее чем на одну треть;

в) в отношении легкого вреда (легкие степени поражения):

- кратковременное расстройство здоровья;
- незначительная стойкая утрата общей трудоспособности.

Тяжесть несчастных случаев, приводящих к постоянной потере трудоспособности, оценивается по-разному и приравнивается к 10—20 годам потери продолжительности трудовой жизни.

Оценки эквивалента материальных потерь за счет различных категорий санитарных потерь α_{c_i} могут быть получены и на основании статистических данных об относительной величине указанного показателя по отношению к рассматриваемому выше эквиваленту материальных потерь за счет гибели одного человека α_B . В этом случае связь между указанными показателями определяется соотношением

$$\alpha_{c_i} = \bar{\alpha}_{c_i} \cdot \alpha_B,$$

где $\bar{\alpha}_{c_i} = \alpha_{c_i} / \alpha_B$ — коэффициент, характеризующий соотношение количественных значений эквивалентов материальных потерь за счет санитарных потерь i -й категории и гибели человека.

На основании статистической обработки фактических материалов применительно к различным отраслям народного хозяйства и инфраструктуре определены материальные эквиваленты санитарных потерь населения различной тяжести [3, 4], которые приведены в табл. 3.

Для определения количества безвозвратных и санитарных потерь могут быть использованы «Методические рекомендации по определению количества пострадавших при ЧС техногенного характера», утвержденные первым заместителем министра МЧС России 01.09.2007.

Количественные оценки социально-экономического ущерба, обусловленного материальными и финансовыми потерями, могут быть произведены исходя из конкретных видов производственной и хозяйственной деятельности с учетом их специфики [1, 3]. Общая структура рассматриваемого

Таблица 3. Определение эквивалентов материальных потерь для санитарных потерь населения различной тяжести

Table 3. Determination of equivalents of material losses for sanitary losses of the population of varying severity

Отрасль народного хозяйства и инфраструктуры	Категории санитарных потерь		
	$i = 1$ инвалидность, тяжелая степень поражения	$i = 2$ временная утрата трудоспособности, средняя степень поражения	$i = 3$ легкая степень поражения
	$\bar{\alpha}_{c_1}$	$\bar{\alpha}_{c_2}$	$\bar{\alpha}_{c_3}$
Госавтоинспекция	0,53	0,12	—
Безопасность дорожного движения	0,30	0,12	—
Пожарная охрана	0,73	0,08	—
Угольная промышленность, подземные работы	0,76	0,15	0,008
Черная металлургия	1,22	0,14	0,012
Цементная и стекольная промышленность	0,82	0,087	—
Лесная промышленность	0,47	0,06	—
Усредненные значения $\bar{\alpha}_{c_i}$	0,6	0,1	0,01
Количественная оценка (при $\alpha_b = 4 \div 6$ млн руб./чел.)	2,4 ÷ 3,6 млн руб./чел.	0,4 ÷ 0,6 млн руб./чел.	0,04 ÷ 0,006 млн руб./чел.



Рис. 1. Структура ущерба, обусловленного материальными и финансовыми потерями

Figure 1. Structure of damage caused by material and financial losses

вида ущерба может быть представлена в виде схемы, приведенной на рис. 1.

Что же касается косвенного социально-экономического ущерба, обусловленного материальными и финансовыми потерями, то регулярных методов его определения не существует и имеет место лишь содержательный общий подход к его рассмотрению как потерь, убытков и дополнительных затрат, которые несут объекты, не попавшие в зону действия негативных факторов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций за счет нарушений и изменений в сложившейся структуре хозяйственных связей и инфраструктуре.

Исходя из этих соображений представляется целесообразным экспертное определение величины косвенного ущерба в долях от рассчитанного прямого ущерба применительно к конкретным условиям возникновения чрезвычайной ситуации.

К сожалению, эти методы малопригодны для оценки социально-экономического ущерба при возникновении пандемии и переходе населения многих стран на режим карантина или самоизоляции. В этом случае необходима разработка новых подходов к оценке последствий, учитывающих:

- потери в результате остановки ряда производств;
- ущерб за счет прекращения деятельности в культурно-развлекательной, спортивной и туристической области, а также в сферах общественного питания и гостиничного дела;

- снижение объема перевозок железнодорожным, авиационным, автомобильным, речным и морским транспортом;

- снижение жизненного уровня населения за счет потери рабочих мест и уменьшения заработной платы;

- расходы на поддержку секторов экономики, малого и среднего бизнеса, на борьбу с возбудителем инфекции, включая меры по развитию лечебных учреждений и стимулированию работников медицинской сферы.

Вред окружающей среде в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» подлежит возмещению исходя из утвержденных в установленном порядке нормативов и методик исчисления размера вреда окружающей среде или физических нанесенных убытков и затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды.

Общая структура социально-экономического ущерба, обусловленного вредом, наносимым окружающей среде, показана на рис. 2.

В соответствии с представленной структурой величина составляющей социально-экономического ущерба в данном случае $\Delta\mathcal{E}_3$ может быть определена как

$$\Delta\mathcal{E}_3 = \Delta\mathcal{E}_{3П} + \Delta\mathcal{E}_{3Л}$$

где $\Delta\mathcal{E}_{3П}$ — величина составляющей социально-экономического ущерба, обусловленного платой за негативное воздействие на окружающую среду;

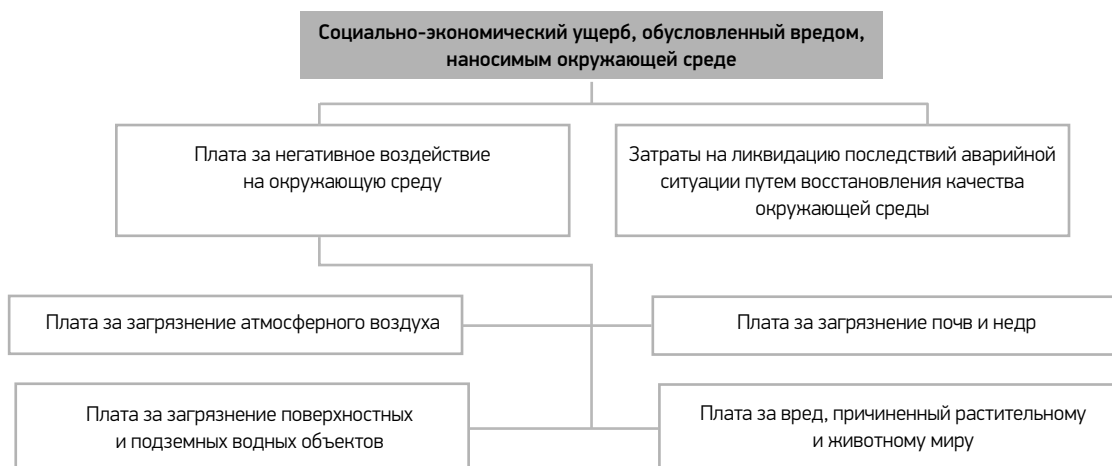


Рис. 2. Структура ущерба, обусловленного вредом, наносимым окружающей среде

Figure 2. The structure of damage caused by harm to the environment

$\Delta\mathcal{E}_{3л}$ — величина составляющей социально-экономического ущерба, обусловленного затратами на ликвидацию последствий аварийной ситуации путем восстановления качества окружающей среды.

Затраты на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций являются составной частью социально-экономического ущерба в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Определение величины затрат на ликвидацию указанных чрезвычайных ситуаций должно производиться применительно к конкретным условиям и обстоятельствам их возникновения и протекания.

В общем случае затраты на ликвидацию чрезвычайных ситуаций определяются:

- затратами на эвакуацию людей из зоны бедствия;
- затратами на проведение спасательных и неотложных работ по очистке (дегазация, дезактивация территории, санитарная обработка населения, разборка завалов и обрушившихся строений, восстановление водоснабжения, электроснабжения, теплоснабжения и т.п.);
- единовременными выплатами населению;
- расходами, связанными с обеспечением необходимых условий проживания и жизнеобеспечения населения и другими необходимыми видами расходов.

В соответствии с этим величина затрат на ликвидацию чрезвычайной ситуации $\Delta\mathcal{E}_4$ может быть определена как

$$\Delta\mathcal{E}_4 = \Delta\mathcal{E}_{4э} + \Delta\mathcal{E}_{4с} + \Delta\mathcal{E}_{4в} + \Delta\mathcal{E}_{4ж},$$

где $\Delta\mathcal{E}_{4э}$ — затраты на эвакуацию людей из зоны заражения;

Таблица 4. Структура расходов на ликвидацию чрезвычайных ситуаций

Table 4. Cost structure the elimination of emergency situations

№ п/п	Вид расходов	Доля расходов, %
1	Расходы на проведение аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ, включая жизнеобеспечение пострадавших	20—25
2	Расходы на обеспечение жильем пострадавших	До 60
3	Расходы на оказание финансовой помощи пострадавшим	15—20

$\Delta\mathcal{E}_{4с}$ — затраты на проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ;

$\Delta\mathcal{E}_{4в}$ — единовременные выплаты населению;

$\Delta\mathcal{E}_{4ж}$ — затраты на жизнеобеспечение пострадавшего населения.

Структура расходов на ликвидацию чрезвычайных ситуаций приведена в табл. 4.

Расчетные схемы определения составляющих затрат на ликвидацию чрезвычайных ситуаций могут быть основаны на нормативной или сметной оценке указанных составляющих применительно к реальным конкретным условиям.

Другой статистический метод определения составляющих социально-экономического ущерба основан на анализе реальных данных о расходах государства, страховых и других коммерческих компаний на ликвидацию чрезвычайной ситуации и компенсационные выплаты пострадавшим от предыдущих стихийных бедствий и техногенных катастроф.

3. Рекомендации по планированию мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, с учетом их социально-экономической значимости

Ограниченные финансовые и материальные ресурсы для обеспечения мероприятий по защите населения и территорий требуют рационального распределения бюджетных ассигнований в соответствии с приоритетами развития и прогнозируемыми значениями рисков.

При подготовке предложений по планированию мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций следует учитывать:

- результаты достижения ранее поставленных целей и задач в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
- материалы по анализу угроз и рисков, характерных для субъекта Российской Федерации (муниципального образования), их динамику и прогноз на среднесрочный период — период прогноза социально-экономического развития субъекта Российской Федерации;

- результаты ранжирования рисков (сравнительная оценка) с целью выявления зон высокого и повышенного риска и меры, требующие первоочередного принятия, для снижения уровня риска возможных чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий;

- предложения общественных организаций и экспертного сообщества по повышению защищенности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Подготовка предложений по планированию мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций может осуществляться по следующим направлениям:

- развитие системы мониторинга и прогнозирования ЧС;
- совершенствование органов управления и систем оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- совершенствование мероприятий, средств и способов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- повышение уровня готовности и оперативности реагирования территориальных подсистем РСЧС на чрезвычайные ситуации;
- повышение уровня пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Предложения по развитию системы мониторинга и прогнозирования ЧС могут быть направлены на внедрение систем раннего обнаружения быстро развивающихся опасных природных явлений и процессов и применение средств дистанционного мониторинга чрезвычайных ситуаций.

Предложения по совершенствованию органов управления и систем оповещения населения могут включать:

- меры по развитию центров управления в кризисных ситуациях на региональном уровне на базе интеграции ведомственных систем управления и информационных ресурсов, создание комплексных систем безопасности жизнедеятельности субъектов Российской Федерации и внедрение аппаратно-программных комплексов «Безопасный город» на муниципальном уровне;
- меры по развитию систем оповещения и информирования населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах и чрезвычайных

ситуациях, на основе комплексного использования возможностей единой сети электросвязи Российской Федерации, а также других технических средств передачи информации.

Предложения по совершенствованию мероприятий, средств и способов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций могут быть направлены на:

- накопление фонда защитных сооружений для укрытия населения за счет использования подземного пространства городов;
- создание пунктов временного размещения для приема пострадавших от чрезвычайных ситуаций и пожаров и эвакуируемых из опасных районов;
- обновление запасов средств индивидуальной защиты на более эффективные образцы.

Предложения по повышению уровня готовности территориальных подсистем РСЧС к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций могут включать:

- создание системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб через единый номер «112» на базе единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований;
- наращивание мобильных и многопрофильных возможностей группировки сил территориальных подсистем РСЧС;
- техническое перевооружение сил передовой пожарно-спасательной техникой, высокопроизводительными средствами спасения, современными приборами и оборудованием;
- создание современной учебной и полигонной базы для подготовки органов управления и личного состава сил территориальных подсистем РСЧС;
- создание, содержание и пополнение резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- формирование культуры безопасности населения.

Предложения по повышению уровня пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах могут быть направлены на:

- повышение оперативности реагирования на пожары за счет наращивания мобильных возможностей пожарных подразделений и развития добровольной пожарной охраны;
- увеличение количества объектов защиты (учреждений образования, культуры, социального

обеспечения и др.), на которых установлены автоматические системы предупреждения пожаров;

- увеличение количества оборудованных мест массового отдыха населения на водных объектах.

При определении перечня основных мероприятий важно руководствоваться комплексным подходом, который предусматривает рассмотрение и оценку широкого спектра различных мероприятий как организационного, так и инженерно-технического характера, направленных на снижение частоты возникновения ЧС или смягчение их последствий.

В качестве формализованных критериев оценки опасности территорий предлагается использовать [5]:

- комплексный показатель потенциального территориального риска, характеризующий временное распределение опасности на территории и являющийся частотой реализации поражающих факторов на рассматриваемой территории за длительный промежуток времени;

- показатель коллективного риска, который характеризует уровень ущерба. Определяется ожидаемым количеством пострадавших в результате возникновения чрезвычайной ситуации на данной территории за определенный период времени. Показатель коллективного риска («количество пострадавших») учитывает погибших, а также людей, здоровью и имуществу которых причинен вред, и наиболее пригоден для ранжирования территорий по уровню риска, так как охватывает как социальные последствия, так и материальный ущерб от чрезвычайных ситуаций.

Оба эти показателя могут быть определены на основе обобщения статистических данных, характерных для исследуемой территории. Статистические данные о количестве природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и о количестве пострадавших в них (в состав которых включаются погибшие, а также люди, здоровью и имуществу которых причинен вред) заносятся в таблицу. Форма для внесения данных о количестве чрезвычайных ситуаций и количестве пострадавших представлена в табл. 5.

На основе собранных данных определяется:

- среднестатистическая повторяемость чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за год (λ_i) по следующей формуле:

$$\lambda = \frac{\sum p}{n}, \quad (1)$$

где $\sum p$ — количество чрезвычайных ситуаций (природных и техногенных) за заданный промежуток времени (включая локальные чрезвычайные ситуации) n , ед.;

n — промежуток времени, за который суммируются ЧС, лет;

- среднестатистическое количество пострадавших в ЧС за год ($\bar{N}$) по следующей формуле:

$$\bar{N} = \frac{\sum N}{n}, \quad (2)$$

где $\sum N$ — количество пострадавших в чрезвычайных ситуациях (природных и техногенных) за заданный промежуток времени (включая локальные чрезвычайные ситуации) n , ед.

Для выбора приоритетных мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий, используется величина удельных затрат на снижение риска и смягчение последствий (рассчитывается по формуле (1), которая позволяет проранжировать все мероприятия в порядке увеличения их социально-экономической значимости.

Определение величины удельных затрат, q_j :

$$q_j = \frac{\bar{c}_j}{u_j}, \quad (3)$$

где $\bar{c}_j$ — приведенные среднегодовые затраты (среднегодовая стоимость мероприятия) определяются по формуле (2), млн руб./год;

u_j — величина предотвращенного социально-экономического ущерба при выполнении j -го мероприятия (определяется по формулам (3) и (4)), млн руб./год.

Для определения приведенных среднегодовых затрат необходимо общие приведенные затраты (c_j) на мероприятие разделить на срок службы (эксплуатации) оборудования и изделий, используемых при реализации данного мероприятия (t):

$$\bar{c}_j = \frac{c_j}{t_j}, \text{ млн руб./год}, \quad (4)$$

где t — срок службы (эксплуатации) оборудования и изделий, используемых при реализации j -го мероприятия, год;

c_j — общие приведенные затраты (стоимость j -го мероприятия), млн руб.

Таблица 5. Форма для внесения данных о количестве природных и техногенных ЧС и о количестве пострадавших в них за период наблюдения

Table 5. Form for entering data on the number of natural and man-made emergencies and on the number of victims during the observation period

№ п/п	Вид ЧС	Количество ЧС (p_i)	Количество пострадавших в ЧС (N_i)
1	Землетрясения		
2	Извержения вулканов		
3	Цунами		
4	Опасные геологические явления		
5	Опасные метеорологические явления		
6	Опасные гидрологические явления		
7	Крупные природные пожары		
8	Аварии на нефтепроводах		
9	Аварии на магистральных газопроводах		
10	Взрывы, пожары		
11	Аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ		
12	Аварии с выбросом и (или) сбросом (угрозой выброса, сброса) радиоактивных веществ		
13	Гидродинамические аварии		
14	Транспортные аварии		
15	Внезапное обрушение зданий, сооружений		
16	Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения		
17	Аварии на электроэнергетических системах		
		$\Sigma p =$	$\Sigma N =$

Определение величины предотвращенного социально-экономического ущерба, u_j :

- для мероприятий, направленных на снижение ущерба от ЧС:

$$u_i = \sum_{i=1}^n p_i \cdot m_i \cdot l_i \quad (5)$$

- для мероприятий, направленных на снижение частоты ЧС:

$$u_i = \sum_{i=1}^n p_i \cdot m_i \cdot k_i \quad (6)$$

где n — количество сценариев ЧС, на которые воздействует j -е мероприятие;

i — порядковый номер сценария ЧС, на который воздействует j -е мероприятие;

p_i — частота реализации ЧС, 1/год;

m_i — ущерб от ЧС, млн руб.;

l_i — доля снижения ущерба от ЧС;

k_i — доля снижения частоты ЧС.

Эффективность внедрения планируемых мероприятий, направленных на повышение защищенности населения и территорий, целесообразно оценивать величиной предотвращенных потерь населения и величиной снижения экономического ущерба. Величина предотвращенного ущерба за счет внедрения планируемых мероприятий определяется как

$$W_{\Pi} = W - W_3 = P(U - U_3),$$

где W_{Π} — предотвращенный ущерб за счет внедрения планируемых мероприятий, выражаемый в денежной стоимостной форме;

W — величина ущерба, обусловленного возникновением чрезвычайных ситуаций, без учета внедрения планируемых мероприятий;

W_3 — величина ущерба, обусловленного возникновением чрезвычайной ситуации, при внедрении планируемых мероприятий;

P — вероятность возникновения чрезвычайной ситуации;

U — величина потерь населения, обусловленных возникновением чрезвычайных ситуаций, без учета внедрения планируемых мероприятий;

U_3 — величина потерь населения, обусловленных возникновением чрезвычайной ситуации, при внедрении планируемых мероприятий.

Заключение

Современное человечество повседневно продолжает сталкиваться с природными и техногенными бедствиями, несущими огромные людские потери, материальный и финансовый ущерб. Поэтому минимизация этих неизбежных расходов обуславливает необходимость постоянного совершенствования экономических способов оценки значимости мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. По-видимому, глобальный кризис, вызванный пандемией коронавируса COVID-19, вызовет необходимость дальнейшего развития методов оценки экономических последствий подобных бедствий. Так же как тяжелые последствия аварии на Чернобыльской АЭС позволили в короткие сроки создать более совершенные методы оценки риска подобных катастроф.

Представленные в статье методы оценки социально-экономической значимости мероприятий по защите населения и территорий от ЧС основаны на определении расчетно-аналитических показателей рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера путем обобщения статистических данных по повторяемости ЧС за длительный период времени на контролируемых территориях. Реализация данного риск-ориентированного подхода при планировании мероприятий по защите населения и территорий от ЧС может обеспечить значительное сокращение потерь в экономике страны от опасных природных явлений и техногенных катастроф за счет:

- внедрения эффективных механизмов страховой защиты пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- применения экономически обоснованных инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих снижение риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера до приемлемого уровня;

- использования научно обоснованных механизмов управления рисками чрезвычайных ситуаций при распределении финансовых ресурсов на обеспечение природной и техногенной безопасности;

- обеспечения органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления достоверной информацией по комплексной оценке риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на контролируемой территории.

Финансирование планируемых мероприятий будет осуществляться не только за счет средств действующих лимитов федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации. В области управления природными и техногенными рисками велики перспективы страхования возможного ущерба, реализация которого, видимо, пойдет за счет обязательного страхования государственного имущества, долевого или льготного страхования имущества граждан.

В ближайшем будущем продолжат развиваться и методы экономического стимулирования деятельности в области управления рисками. Вероятно появление более широкого спектра льгот для успешных участников этого процесса и повышение уровня неотвратимости финансовой, материальной и, возможно, уголовной ответственности за нарушения в этой области.

Литература [References]

1. Быков А.А. Статистический анализ урегулирования убытков по программам имущественного страхования: рекомендации для страхователей и риск-менеджеров крупных компаний. М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2014. 242 с. [Bykov A.A. Statistical analysis of settlement losses under property insurance programs: recommendations]

- tions for insurers and risk managers of large companies. М.: Gazprom VNIIGAZ, 2014. 242 p. (Russia).]
2. Быков А. А. Цена риска как экономический регулятор уровня безопасности: актуарные модели стоимости статистической жизни. М.: Анкил, 2014. 280 с. [Bykov A.A. The price of risk as an economic regulator of the level of security: actuarial models of the cost of statistical life. М.: Ankil, 2014. 280 p. (Russia).]
 3. Экономические механизмы ресурсного обеспечения мероприятий по защите населения и территорий от угроз военного, природного и техногенного характера / МЧС России. М.: ФКУ ЦСИ ГЗ МЧС России, 2017. 276 с. [Economic mechanisms of resource support measures to protect the population and territories from threats of a military, natural and man-made nature/ EMERCOM of Russia. М.: FKV CSI GZ EMERCOM of Russia, 2017. 276 p. (Russia).]
 4. Государственные доклады «О состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2005—2017 гг.». М.: МЧС России, ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). [State reports "On the state of protection of the population and territory of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2005 — 2017." М.: EMERCOM of Russia, FSU VNII GOHS (FC).]
 5. Фалеев М. И., Малышев В. П. Научные проблемы строительства, развития и применения сил и средств МЧС России // Сборник материалов «Научные проблемы национальной безопасности Российской Федерации». М.: Известия, 2012. 328 с. [Faleev M.I., Malyshev V.P. Scientific problems of construction, development and use of forces and means of EMERCOM of Russia//Collection of materials "Scientific problems national security of the Russian Federation. " М.: Izvestia, 2012. 328 p. (Russia).]

Сведения об авторе

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

Количество публикаций: 316

Область научных интересов: проблемы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях

Контактная информация:

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

E-mail: Vlad1936.malyshev@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 20.04.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 31.08.2020

The paper was submitted: 20.04.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 31.08.2020

УДК 66.013.512

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-44-53>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Метод RUA. Метод оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ для химических, нефтехимических производств

Белов М. С.,

ООО «РусВинил»,
607650, Россия,
Нижегородская область,
Кстовский район, г. Кстово,
микрорайон Западный,
квартал РусВинил

Аннотация

С целью проведения оценки рисков и определения оптимальных действий для обеспечения безопасности выполнения работ на химических и нефтехимических производствах разработан метод, позволяющий определить операции, которые требуют оптимизации и введения дополнительных защитных мероприятий. Проведен краткий обзор ключевых факторов, влияющих на безопасность и эффективность выполняемых операций.

В основе метода применяется концепция нулевого травматизма — Vision Zero, которая принимает, что абсолютно все несчастные случаи на производстве можно предотвратить.

Данный метод необходим для более глубокого анализа производственных операций и повышения уровня охраны труда.

Ключевые слова: риск, унифицированный метод, выявление индивидуальных рисков, анализ производственного травматизма, бережливое производство.

Для цитирования: Белов М. С. Метод RUA. Метод оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ для химических, нефтехимических производств // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 44—53, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-44-53>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

RUA Method. Method for Ensuring the Safety of Work for Chemical and Petrochemical Industries

Maxim S. Belov,

RusVinyl LLC,
607650, Russia, Nizhegorodskiy
region, Kstovo, Western
microdistrict, RusVinyl
neighbourhood

Abstract

In order to assess the risks and determine the optimal actions to ensure the safety of work at chemical and petrochemical plants, a method has been developed that allows identifying operations that require optimization and the introduction of additional protective measures. A brief overview of the key factors that affect the safety and effectiveness of operations is provided. The method is based on the concept of zero injuries — Vision Zero, which assumes that absolutely all accidents at work can be prevented. This method is necessary for a deeper analysis of production operations and improving the level of safety protection.

Keywords: risk, uniform method, identification of individual risks, analysis of industrial injuries, lean manufacturing.

For citation: Belov Maxim S. RUA Method. Method for ensuring the safety of work for chemical and petrochemical industries // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 44—53, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-44-53>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Метод анализа и оценки рисков

2. Рабочая таблица анализа проводимой операции

Заключение

Литература

Введение

Большинство промышленных предприятий выстраивают свою деятельность в области промышленной безопасности, охраны труда только на основе государственных нормативных требований в данной области. Однако даже соблюдение всех установленных правил, к сожалению, не гарантирует полную безопасность и отсутствие нежелательных последствий. Анализ эффективности, идентификации опасностей и оценки рисков должны подлежать все производственные операции и сферы деятельности компании, которые могут привести или при которых могут возникнуть условия для получения сотрудниками травм.

Реализация производственных процессов и трудовых операций, неразрывно связанная с опасными и вредными производственными факторами, принципиально не может быть абсолютно безопасной для работающего, поскольку практически всегда существует случайная возможность возникновения ситуации, когда негативное воздействие на организм работающего становится неотвратимым¹.

Также при расследовании тяжелых и смертельных несчастных случаев на предприятии учитывается наличие документированной системы оценки рисков, в соответствии с пунктом 8 (г) Типового положения о системе управления охраной труда².

Существует множество методов для анализа риска возникновения аварий, связанных с отклонением технологического процесса, и методов, применяемых при проектировании, при этом выявление индивидуальных рисков для производителей работ становится на второй план.

Предприятия, которые построят систему безопасности процессов с применением методов бережливого производства, оптимизации работ и направленную на выявление источников опасности при выполнении работ, получают прямую выгоду за счет снижения человеческих, финансовых по-

терь, связанных с наступлением несчастных случаев и других происшествий. При этом немаловажно отметить, что лучшие мероприятия не обязательно дорогостоящие. Часто очень малыми улучшениями достигаются значительные результаты.

1. Метод анализа и оценки рисков

Наиболее часто в ходе анализа рассматриваются сценарии с возникновением пожаров, взрывов газа и распространением вредных веществ. Это справедливо, так как часто наиболее опасными источниками являются оборудование с едкими веществами, газами, а также печи, горячие поверхности и оборудование с высоким давлением [1].

Однако основными причинами несчастных случаев на промышленных предприятиях остаются более простые факторы: падение с высоты или получение травм в ходе обычных работ по обслуживанию оборудования [2].

Учитывая, что организации вправе самостоятельно выбирать методы оценки риска, наиболее эффективным будет применение анализа профессиональных рисков, исходя из производственного процесса и выполняемых операций³.

В данной работе представлен метод RUA (Risk Uniform Analysis), который позволит предприятию разработать компенсирующие мероприятия для выявленных опасностей, связанных с конкретной выполняемой работой. Данный метод дает количественную оценку безопасности работников, используя накопленный опыт и знания рабочей группы об опасностях, рисках, внутренних и внешних инцидентах и их причинах.

Для проведения анализа определяется состав группы из числа специалистов, имеющих соответствующую компетенцию. Группа должна знать все производственные аспекты работ, в отношении которых выполняются мероприятия по оценке рисков.

¹ ГОСТ 12.0.230.5-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.

² Приказ Минтруда России № 438н от 19 августа 2016 г. «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда».

³ ГОСТ 12.0.230.5-2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.

2. Рабочая таблица анализа проводимой операции

Результатом проводимого анализа по выявлению рисков является рабочая таблица с указанием:

- предполагаемого сценария;
- вероятности его развития;
- предполагаемых последствий;
- мероприятий по снижению общих рисков;
- учета существующих средств защиты и определения дополнительных;
- расчета остаточного риска.

На примере рабочей табл. 1 указаны этапы ее заполнения. В данном примере описывается часть наиболее простой и распространенной операции на всех производствах по работе погрузчика.

В ходе анализа операции определяются действия, которые необходимы и создают ценность, и действия, которые должны быть исключены, т. е. мешают эффективному выполнению операции. Уменьшение количества действий и их стандартизация снизят вероятность наступления нежелательного события.

Таблица 1. Анализ операции «Перемещение погрузчиком кубов с каустической содой» в рамках метода RUA

Table 1. Analysis of the operation "Moving IBC with a caustic soda by forklift" in the RUA method

№	Действие	Возможное отклонение	Начальная причина	пВ	Сценарий/Причины событий	Мероприятия по снижению общих рисков	Дополнительные независимые средства защиты	оР
1	Подъехать к корпусу	Столкновение с воротами	Ошибка водителя погрузчика	2	Перемещение кубов (IBC) со склада хранения на установку осуществляется с помощью погрузчика. Происшествий с погрузчиком на предприятии не возникало, однако известно большое количество случаев на промышленных предприятиях с повреждением оборудования и наезда погрузчика на сотрудников.	1. Инструкция по охране труда и рабочему месту водителя погрузчика 2. Контроль состояния предохранительных ограждений, знаков 3. Достаточное освещение 4. Применять комплект СИЗ с учетом требований в паспорте безопасности на химическое вещество 5. ГОСТ Р 51354-99 (ИСО 3691-80) Транспорт napолный безрельсовый. Требования безопасности	1. Ограничительная линия остановки 2. Контроль скорости погрузчика путем GPS-датчика (не более 5 км/ч) при подъезде к корпусу	0
2	Отъехать от ворот	Спешка при выполнении следующих операций	Слишком близкая остановка у ворот	4	Выявлен случай падения куба каустической соды в результате нарушения целостности паллеты		1. Исключить данную операцию путем внедрения средств защиты из пункта 1.	0
3	Открыть ворота	Удар воротами при порыве ветра	Свободный ход ворот	2			1. Упор для распашных ворот 2. Автоматический фиксатор с пружиной	0
4	Подъехать к грузу	Столкновение с оборудованием	Нет обозначенного места хранения груза	2			1. Обозначенное место складирования каустической соды 2. Разделены и обозначены места для проезда/подъезда;	0
5	Взять паллет	Падение груза	Неисправность паллеты	3			1. Контроль целостности паллет начальником установки с записью в журнале 2. Индикатор веса 3. Защитные демпферы и отбойники	0

пВ — потенциальная вероятность; оР — остаточный риск.

Проводимая операция

Первым этапом заполнения рабочей табл. 1 является разделение оцениваемого предприятия на логические составляющие, участки, производства. Далее для выбранного участка определяется список выполняемых операций. Для каждой операции выполняется сбор информации и заполнение чек-листа, указанного в табл. 2, с указанием применимости для анализируемой операции.

Действия

На данном этапе определяются все выполняемые действия в ходе операции. При анализе планируемых работ и отсутствии опыта для рассматриваемой операции рабочая группа должна составить список действий, исходя из накопленного опыта.

Целью составления списка четких действий в ходе одной операции является исключение действий, которые не являются необходимыми, и определение вероятности возникновения отклонения.

Выявление ненужных действий одновременно позволит повысить эффективность труда, применяя одно из направлений подхода бережливого производства.

Согласно теории вероятности Бертрانا Рассела, существуют две вероятности: определенная и неопределенная. Таким образом, вероятность не может быть четко определена, пока не определен механизм операции.

Методы, которые для расчета рисков применяют общее описание операции, не являются наиболее точными по отношению к методу RUA.

Метод RUA служит для обеспечения безопасности при выполнении рабочей операции и выполнении производственных заданий с минимальными усилиями, исключая ненужные движения персонала в ходе выполнения работы. Ненужными движениями являются действия, не направленные непосредственно на производственные операции, которые увеличивают производственный

Таблица 2. Анализ проводимой операции

Table 2. Operation analysis

Уточняющий вопрос	Интерпретация	Применимость для анализируемой операции
Кто выполняет операцию	Обладают ли исполнители требуемым опытом, навыками и соответствующей аттестацией	
Можно ли выполнить операцию в более безопасном месте	Выполнение операции в зоне отсутствия опасных веществ или опасных факторов	
Сроки Время проведения	Указать период работы: дневное, ночное, нерабочее время	
Внутренние регламентирующие документы	Какие инструкции разработаны на рабочее место, операцию. Нормативно-правовые требования к безопасности для выполняемой операции	
Одновременное выполнение с другими операциями	Совмещение с другими работами, назначение одного ответственного, обеспечение контроля	
Какие материалы предполагается использовать	Химические реагенты, горючие вещества, необходимые средства безопасности для данных материалов	
Какие инструменты или оборудование предполагается использовать	Слесарные инструменты, таль, стропа. Необходимые разрешения, сроки поверки, проведение ТО для применяемого инструмента и оборудования	
Опасные и вредные факторы на месте проведения работ	Высотные работы, работы в замкнутых пространствах, повышенный шум	
Результаты выполненной ранее оценки рисков	Определить актуальность ранее идентифицированных опасностей и эффективность мероприятий по контролю над рисками	

цикл и увеличивают вероятность производственного травматизма при выполнении любого действия.

Возможное отклонение

На следующем логическом этапе анализа определяются возможные отклонения в ходе проведения операции с применением управляющих слов.

Примеры различных типов отклонений при выполнении производственной операции и соответствующих управляющих слов приведены в табл. 3. Табл. 3 содержит часть перечня, применяемого методом RUA, и представлена в качестве примера.

Полный список категорий производственных операций и соответствующих отклонений, который невозможно включить в данное описание, содержит информацию по абсолютному большинству направлений работ на технологическом предприятии и дополняется при выявлении новой специфичной операции.

Очень важными являются определение и составление списка всех рутинных операций, даже тех, которые считаются наиболее простыми и изученными.

Начальная причина

Причины должны быть необходимыми, достаточными и независимыми. Причина необходима, если сценарий не может произойти, когда причина отсутствует. Причины достаточны, если для возникновения сценария не требуется никакой другой причины. Причины должны быть независимы друг от друга. Это означает, что необходимая причина для сценария, которая является следствием предыдущей, должна рассматриваться как определенная или заданная, т. е. она не должна быть связана с частотой сбоев и вероятностью возникновения. Начальная причина не может иметь одинаковую формулировку с отклонением или всегда сводиться к человеческому фактору.

Таблица 3. Категории опасностей

Table 3. Hazard category

Категория	Отклонение	Управляющие слова
Погрузочно-разгрузочные работы, перемещение грузов с помощью погрузчика	Наезд на сотрудника Повреждение оборудования Падение груза	Напольное покрытие/наклонная поверхность Недостаточное пространство для маневра Складирование Освещение Дефект паллет Решетки трапов Превышение допустимого веса Наезд на препятствие
Работы на высоте	Падение Удар электрическим током Получение ожога Травма других сотрудников в результате падения элементов	Край крыши/перекрытия/этажа Работа на переносных лестницах Возведение (монтаж) лесов/заземление Проем в полу Работа внутри нагретой емкости Качество рабочей силы и подрядчиков Время проведения Использование знаков, сигнальных средств
Ручная обработка груза (погрузочно-разгрузочные работы, выполняемые вручную)	Травмы спины Растяжения мышц Порезы Несчастные случаи Химический ожог/отравление	Поднятие/опускание/толкание/переноска Горячие/холодные грузы Грузы с неровной поверхностью Падение груза Наклонная поверхность/способ складирования Открытые проемы Паспорт безопасности груза Посторонние сотрудники в опасной зоне Средства механизации для замены ручного труда

В ходе проведения анализа в зависимости от определения начальной причины разрабатываются мероприятия по снижению общих рисков и дополнительные независимые средства защиты.

Вероятность

Вероятность возникновения отклонения для анализируемой работы определяется с помощью табл. 4, в которой для каждой рассматриваемой операции присваиваются категории. Категория вероятности зависит от полученного опыта и наработанной статистической информации для возможного отклонения.

Оценка категорий вероятности представляет шкалу от самой низкой 1 до самой высокой 5. В зависимости от категории вероятности разрабатывается требуемое количество мероприятий по снижению вероятности возникновения происшествия. Оценка вероятности 5 означает, что аналогичное происшествие уже происходило, минимальное количество внедренных мероприятий для исключения повторного происшествия должно равняться 5. И, например, если категория вероятности возникновения происшествия составляет 3, минимальное количество внедренных мероприятий для исключения повторного происшествия должно равняться 3.

Для категории вероятности 3 применяется термин «почти происшествие». «Почти происшествие» — это любое событие, которое с высокой долей вероятности могло привести, но не привело по стечению обстоятельств к несчастному случаю сотрудников.

В отличие от методов оценки риска возникновения аварий вероятность не рассчитывается от на-

чальной причины. Определить вероятность выхода из строя оборудования не является затруднительным, исходя из характеристик надежности и накопленной статистики на предприятии. В случае анализа для обеспечения безопасности работ наиболее показательной является именно частота возникновения отклонений или их вероятность.

Многие методы предлагают субъективные уровни вероятности. Для сотрудников, проводящих оценку рисков, это может вызвать сложности. Преимуществом данного метода можно считать простоту расчета категории вероятности, категории риска и определение правил для разработки защитных мероприятий.

Сценарий/Причины событий/ Нежелательное событие

Для составления сценария рабочая группа сначала описывает потенциальный сценарий, не принимая во внимание пассивные гарантии, которыми являются государственные нормативные требования в данной области, а также дополнительные независимые средства защиты, если такие ранее были внедрены.

Причина сценария: любой источник отклонения, способный привести к снижению безопасности выполняемых операций. Помимо сценариев, определенных рабочей группой, анализ рисков должен включать сценарии, описывающие все инциденты, произошедшие на предприятии, а также инциденты, произошедшие на других предприятиях.

Определение сценариев аварий является наиболее важным и трудным этапом анализа рисков.

Таблица 4. Определение категории вероятности возникновения отклонения для анализируемой операции

Table 4. The definition of the probability category of an accident for the analyzed operation

Категория вероятности	Вероятность возникновения отклонения	Категория риска	Минимальное количество мероприятий для исключения риска
1	Неизвестно о подобных случаях	Низкий риск	1
2	Известно о подобных случаях	Средний риск	2
3	Известны «почти происшествия» в компании, которые могли бы привести к такому случаю	Высокий риск	3
4	Известно в компании	Критический риск	4
5	Случалось на данном участке	Недопустимый риск	5

Необходимо не только найти максимально возможное число сценариев, но и описать их в терминах, максимально приближенных к потенциально реальным ситуациям.

Мероприятия по снижению общих рисков

Общими рисками являются такие риски, которые характеризуются одними и теми же опасностями и обнаруживаются на различных рабочих местах. Это опасности, связанные с работой динамического оборудования, уровнем шума от технологического процесса, опасности применяемых веществ, возможности подготовки оборудования. Значимость общих рисков высокая, так как они оказывают влияние на большое количество сотрудников одновременно. Мероприятия для обеспечения безопасности от общих рисков разрабатываются на основе государственных нормативных требований в данной области и указываются в рабочих инструкциях сотрудника.

Дополнительные независимые средства защиты

В ходе анализа операции и разработки независимых средств защиты должны быть рассмотрены следующие пункты:

- излишние передвижения сотрудников;
- отсутствие порядка в рабочей зоне;
- процесс контроля внедряемых средств защиты.

Предлагаемые средства защиты должны быть конкретными и выполнимыми. Средства защиты должны иметь профилактическое направление и непрерывно контролироваться как исполнителями работ, так и сотрудниками охраны труда.

Если на этапе обсуждения средств защиты изменяются условия или метод проведения работ с целью снижения риска, то данная работа должна быть проанализирована повторно с учетом введенных изменений.

Каждое средство защиты равно в математическом выражении 1 или 0 и необходимо для снижения остаточного риска.

Количество независимых средств защиты может быть больше, чем требуется, но не меньше.

Важно отметить, что в ходе анализа принимается полное соблюдение сотрудниками предприятия государственных нормативных требований в области

рассматриваемой операции. И такие требования, как применение средств индивидуальной защиты или страховочной привязи при работе на высоте, не учитываются как дополнительные независимые средства защиты, но должны быть указаны как мероприятия по снижению общих рисков. Таким образом, приведенный пример анализа дополняет общие требования. Источник опасности изолируется таким образом, чтобы риск был снижен до нуля.

Для предприятий, решивших в дальнейшем применять метод RUA для анализа рисков проводимых работ, в табл. 5 указаны средства защиты, которые могут использоваться в ходе анализа.

Отказ средств защиты не должен рассматриваться в качестве причины возникновения того или иного сценария, так как это не является начальной причиной возможного отклонения.

Первостепенной задачей метода является снижение вероятности наступления рисков.

Участие работников и применение их опыта в оценке рисков очень важны, так как оцениваются именно те риски, которым подвержены работники. Результаты оценки должны быть использованы при проведении инструктажей для сотрудников, при составлении инструкций по эксплуатации, в инструкциях для технологического персонала.

Остаточный риск

В ходе анализа риска проводимых работ всегда затруднительно судить, о тяжести происшествия в рассматриваемом сценарии. Особенностью данного метода является недопустимость получения травм даже незначительного характера в рамках концепции Vision Zero. Тяжесть происшествия принимается единицей для всех рассматриваемых сценариев. Таким образом, категория риска будет всегда равна вероятности возникновения отклонения.

Расчетное значение остаточного риска равняется вероятности минус количество дополнительных средств защиты и в большинстве случаев должна быть сведена к нулю.

Если после анализа рисков для определенной работы на предприятии случилось происшествие, то ранее предложенные средства защиты не могут быть повторно использованы и их вес равняется нулю.

Таблица 5. Дополнительные независимые средства защиты

Table 5. Additional independent protections

Тип средства защиты	Описание средства	Минимальные требования	Снижение риска
Портативный (переносной) газоанализатор	Портативный газоанализатор, применяемый производственным персоналом и закрепленный на одежде сотрудника	Не эффективен для предотвращения попадания людей в помещение, в котором превышены допустимые значения. Эффективен в случае подготовки для выполнения газоопасных работ и проведении первичного замера в замкнутом пространстве	0 или 1
Чек-лист при выполнении операции	Краткая инструкция с описанием точных действий	Сотрудник, применяющий чек-лист, должен в обязательном порядке производить отметку выполнения каждой операции, а также своей подписью подтверждать выполнение всех требований	1
Соответствие применяемого инструмента	Используемый инструмент должен соответствовать выполняемой работе и быть удобен в использовании	Инструмент должен обладать соответствующим сертификатом и проходить периодическую проверку на соответствие. Пример: удаление пломб, установленных на цистернах, можно производить специальным пломборезом, который легко помещается в руке, что соответствует указанному средству защиты. Также может применяться тросорез, который требует больших усилий и не является компактным	1
Блокировка ключей зажигания автотранспорта во время выгрузки/загрузки	Исключить возможное движение автотранспорта во время выгрузки/загрузки и возникновения происшествия путем временного изъятия ключа зажигания от автотранспорта	Ключ от автотранспорта должен блокироваться в определенном месте, сейфе с помощью замков. Один ключ от замка находится у оператора загрузки, второй у водителя. Пример: нередкими случаями является начало движения автотранспорта во время выгрузки/загрузки на загрузочных эстакадах, вызванное ошибочными действиями водителей. Блокировка ключа зажигания полностью исключает возможность начала движения без разрешения от оператора эстакады	1

Все реализованные мероприятия должны быть отражены в инструкциях.

Плановый пересмотр оценки рисков должен проводиться не реже чем 1 раз в пять лет.

Заключение

Ценность метода RUA состоит в применении единого инструмента для совмещения методов бережливого производства и обеспечения безопасности в ходе выполняемых работ.

Несмотря на объем информации, необходимый для заполнения, если рабочая группа обладает достаточным производственным опытом и навыками применения данного метода, анализ проводится оперативно.

Для практической оценки риска должны анализироваться все этапы проводимой операции рабочим персоналом с разработкой средств защиты в целях обеспечения нулевого травматизма и повышения их эффективности.

Литература [References]

1. Белов М.С., Ковалев Д.А. Метод RUA. Метод определения системы с более высоким потенциалом риска для оперативной диагностики химических, нефтехимических производств // Дневник науки. 2020. №6 [Belov M.S., Kovalev D.A. Rua method. Method for determining a system with a higher potential risk for chemical and petrochemical industries to fast diagnostics // Dnevnik nauki. 2020. № 6] [Электронный ресурс/ Electronic resource]. URL: http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2020/6/technics/Belov_Kovalev.pdf (Дата обращения/ Date of application: 30.06.2020)
2. Состояние аварийности и травматизма при эксплуатации опасных производственных объектах, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением. 2017. [Condition of accidents and injuries during operation of hazardous production facilities using equipment operating under excessive pressure. 2017]

[Электронный ресурс/ Electronic resource]. Режим доступа/ Access mode–URL: <http://www.gosnadzor.ru/industrial/equipment/Analysis/> (Дата обращения/ Date of application: 22.06.2020).

Сведения об авторе

Белов Максим Сергеевич: менеджер безопасности процессов ООО «РусВинил»

Количество публикаций: 4

Область научных интересов: анализ рисков в производственной сфере; совершенствование методов управления технологической безопасностью; оценка эффективности инженерных решений в области охраны труда

Контактная информация:

Адрес: 607650, Нижегородская область, Кстовский район, г. Кстово, микрорайон Западный, квартал РусВинил

E-mail: BelovMS@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 04.03.2020

После доработки: 04.06.2020

Принята к публикации: 16.06.2020

Дата публикации: 31.08.2020

The paper was submitted: 04.03.2020

Received after reworking: 04.06.2020

Accepted for publication: 16.06.2020

Date of publication: 31.08.2020

УДК 330.1

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-54-63>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Перспективы развития риск-менеджмента организаций с точки зрения общей теории систем

Саченко Л. А.,ООО «Риск-профиль»,
107023, Россия, г. Москва,
пер. Мажоров, д. 14, стр. 21

Аннотация

Целью данной работы является определение возможных путей развития риск-менеджмента организаций как участников эволюции планетарной социально-экологической системы (социоэкосистемы). Для этого планетарная социоэкосистема рассмотрена как объект с точки зрения общей теории систем. Показано, что отклонение данной системы от стационарного состояния, которое сопровождается резкими флуктуациями и бифуркациями, приводит к необходимости адаптации области деятельности по управлению риском в организациях к внешним условиям. В результате проведенного анализа выделено два перспективных направления для развития риск-менеджмента в организациях. Первое направление основано на методе снижения внешних рисков путем управляемого воздействия на параметры функционирования планетарной системы. Общая теория систем утверждает, что управляемое приближение системы к стационарному состоянию возможно при помощи самоорганизации элементов системы. На основе исследований по экономике ресурсов общего пользования и представления организаций как элементов планетарной социоэкосистемы, а также на основе анализа последних международных тенденций по достижению устойчивого развития получен вывод об актуальности участия организаций в кооперативной деятельности и деятельности по самоорганизации с точки зрения управления внешними рисками. В качестве второго перспективного направления развития риск-менеджмента, для содействия организациям по ведению деятельности в бифуркационной области, рассмотрена и предложена к использованию концепция жизнестойкости. Расширение текущей практики управления риском в организациях по предложенным направлениям позволит обеспечить необходимую адаптивность и устойчивость организаций по отношению к высокой динамике внешних рисков.

Ключевые слова: риск, риск-менеджмент, устойчивое развитие, нестационарная система, самоорганизация, ресурсы общего пользования, жизнестойкость.

Для цитирования: Саченко Л. А. Перспективы развития риск-менеджмента организаций с точки зрения общей теории систем // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 54—63, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-54-63>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Organizational Risk-Management Perspectives from the General Systems Theory Point of View

Larisa A. Sachenko,

Risk-profile LLC,
107023, Russia, Moscow,
Mazhorov lane, 14, bldg 21

Abstract

The purpose of this work is to identify possible ways of organizational risk management development as part of the evolution of the planetary socio-ecological system (socio-ecosystem). For this purpose, the planetary socio-ecosystem was considered as an object from the point of view of the general theory of systems. It was shown that the deviation of this system from the stationary state, which is accompanied by sharp fluctuations and bifurcations, leads to the need to adapt the risk management activity in organizations to external conditions. As a result of the analysis, two perspective directions for the development of risk management in organizations were identified. The first direction is based on the method of reducing external risks by controlled influence on the parameters of the planetary system. The general theory of systems states that a controlled approximation of a system to a stationary state is possible by self-organization of system's elements. Based on research on the economy of common resources and the representation of organizations as elements of the planetary socio-ecosystem, as well as on the analysis of recent international trends in achieving sustainable development, a conclusion about the relevance of organizations' participation in cooperative activities and self-organization in terms of external risk management was made. In order to assist organizations in conducting activities in the bifurcation area the second perspective direction of the risk management development — the concept of resilience — was considered and proposed for practical usage. Expanding the current practice of risk management in organizations to the proposed areas will ensure the appropriate level of adaptability and stability of organizations in relation to the high dynamics of external risks.

Keywords: risk management, sustainable development, non-stationary system, self-organization, common pool resources, resilience.

For citation: Sachenko Larisa A. Organizational risk-management perspectives from the general systems theory point of view // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 54—63, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-54-63>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Организация как элемент планетарной социозкосистемы
2. Самоорганизация как инструмент управления внешними рисками
3. Жизнестойкость организации

Заключение

Литература

Введение

Ряд катаклизмов последних лет показал недостаточную эффективность управления риском в организациях. Неготовность к глобальным кибератакам, пандемиям, стихийным бедствиям, ненадежность цепей поставки, сопровождающиеся серьезными потерями, — все это свидетельствует о необходимости адаптации риск-менеджмента к высокой динамике внешних условий.

В целях поиска новых ориентиров для управления риском в первом параграфе на основе общей теории систем выделены пути развития планетарной социально-экологической системы (социоэкосистемы). Такой подход продолжает затронутую ранее в журнале тему необходимости мониторинга системных свойств мира для эффективного управления рисками [1], он применяется [2—5] для анализа тенденций глобальной верхнеуровневой системы. В настоящей статье исходя из доминирующей роли внешних рисков определяются условия для управления риском организаций как отдельных элементов системы.

Во втором параграфе рассматривается процесс самоорганизации систем как основной способ управления внешними рисками организаций. Приведены подходы с точки зрения общей теории систем [6—9], экономики общественного сектора [10, 11], а также примеры практической реализации представленных подходов.

В третьем параграфе исходя из тезиса о приближении планетарной социоэкосистемы к бифуркационной границе обоснована необходимость и основные направления [12—18] развития жизнестойкости организаций.

1. Организация как элемент планетарной социоэкосистемы

Стоимость на протяжении длительного времени была основным целевым показателем эффективности компаний. Системы менеджмента были направлены на максимизацию данного показателя, а деятельность по управлению риском являлась вспомогательным инструментом для защиты стоимости¹. Такой подход был логическим продолжением общеэкономической тенденции по наращиванию благосостояния с интегральным целевым показате-

лем в виде ВВП (валового внутреннего продукта). Начиная с работ С. Кузнеца [19], ВВП приобретал все большую значимость как показатель уровня развития экономики.

Однако итоги такой политики по неограниченному наращиванию только одного из экономических показателей привели к чрезмерной нагрузке на окружающую среду и не привели к решению основных проблем человечества. Если использовать описание из доклада Римского клуба [20], мир из условно пустого превратился в полный, причем этот полный мир, как выражаются авторы, находится в беспорядке.

Оказалось, что рост благосостояния как самоцель не решает главные экономические задачи по обеспечению человечества достойным уровнем существования на длительном межпоколенном временном горизонте. С одной стороны, ярко выражены социальные проблемы: нарастающее неравенство, в некоторых регионах недостаток пищи, воды, электроэнергии, образования и здравоохранения. С другой стороны, присутствует чрезмерное давление на окружающую среду, которое может привести как к предсказуемым, так и непредсказуемым негативным последствиям. Из десяти экологических планетарных границ [21] уже превышены или находятся в зоне неопределенности как минимум четыре [22]: климатические изменения, землепользование, биогеохимические потоки и целостность биосферы. Как пишет К. Роуворт [23, 24], в ближайшем будущем важнейшей задачей экономики будет поиск методов, позволяющих человечеству достичь социальных целей, не выходя за рамки планетарных границ.

Проблему внешних эффектов экономической деятельности, или, в англоязычном звучании, «экстерналий», пытались решить многие экономисты, начиная с А. Пигу и В. Баумоля [25]. Основные усилия были направлены на различные способы учета таких эффектов без изменения целевых показателей экономики. Стремительный рост значимости проблемы привел к очевидному выводу о том, что «внешние эффекты» не являются внешними по сути и необходимо менять саму структуру экономической деятельности.

Проведем рассмотрение проблемы «внешних эффектов» с точки зрения общей теории систем, предложенной Л. фон Берталанфи в 1950 г. [6]. Применяя терминологию одного из основоположников

¹ International Standard ISO 31000:2018(E). Risk management — Guidelines; COSO-2017. Enterprise Risk Management. Integrating with Strategy and Performance.

этой теории И. Пригожина [7], в планетарном масштабе мы наблюдаем неравновесную систему открытого типа с нарастающей диссипативной (рассеивающей) функцией. Эта система существует за счет потребления и преобразования солнечной энергии. Часть этой энергии тратится на поддержание функций самой системы, а оставшаяся часть рассеивается. Рост неиспользованных выбросов этой энергии в окружающую среду свидетельствует о том, что диссипативная функция планетарной социосистемы растет и удаляет систему от стационарного состояния.

Теорема Пригожина утверждает, что система, не находящаяся в стационарном состоянии, будет изменяться до тех пор, пока диссипативная функция системы не примет наименьшего значения. Чем дальше удаляется система от равновесия, тем более вероятны различные флуктуации количественных параметров и бифуркации (резкие непредсказуемые переходы качественных состояний). Будут ли приемлемыми для общества конкретные пути этих явлений — неизвестно. Рост катастрофических явлений последних лет является прямым подтверждением этой теоремы.

Хорошей новостью с точки зрения общей теории систем является то, что продуктивные процессы самоорганизации в системах способствуют лучшему «усвоению» потребляемой энергии и снижению непродуктивных выбросов, тем самым приближая систему к стационарному состоянию приемлемым образом. Самоорганизация является элементом обратной связи в «перегретой» системе. Согласно определению [8] для неравновесных систем: «Самоорганизация — процесс упорядочения (пространственного, временного или пространственно-временного) в открытой системе за счет согласованного взаимодействия множества элементов, ее составляющих».

Именно с точки зрения самоорганизации можно применить результаты работ Э. Остром [10]. Она исследовала множество примеров управления ресурсами общего пользования и пришла к выводу, что при определенных условиях сообщества пользователей общего ресурса или «присваивателей» в терминологии Остром могут самоорганизоваться и решить проблему установления и соблюдения справедливых правил бережного пользования ресурсом.

Впервые на международном уровне целостный подход к социально-эколого-экономическим сис-

темам был сформулирован в докладе Брундтланд, включившем в программу устойчивого развития наряду с целями экономического роста охрану окружающей среды и социальное равенство [2]. Как утверждается в работе [3]: «В целом ряде исследований общества, отражающих различные его аспекты, как в фундаментальных, так и в прикладных науках, возникает потребность описать выделяемую социальную систему как органическую целостность, в особенности в таком наборе ее свойств, как способность воспроизводства, самосохранения, жизнеспособности, жизнестойкости, способности обеспечить эффективное функционирование и развитие». В статью, посвященной научному анализу рисков в жизнеобеспечении человека, общества и государства [4], выделяется «сложная социально-природно-техногенная система (С-П-Т система)» в качестве целостного объекта для обеспечения безопасности его функционирования. Основная задача целостного подхода — выявить новые направления развития как самой рассматриваемой системы, так и отдельных ее элементов.

Опускаясь с общепланетарного на уровень отдельных компаний, можно рассмотреть любую организацию как представителя определенного вида или подвида, вынужденного бороться за свое существование в условиях ограниченности и изменчивости основных ресурсов.

Рассматривая внешнюю среду в качестве единой социосистемы, находящейся в нестационарном состоянии, можно выделить следующие важные для управления риском перспективы развития:

- удаление планетарной социосистемы от стационарного состояния сопровождается как усилением частоты и амплитуды флуктуаций внутри этой системы, так и повышенной вероятностью бифуркационных процессов;
- выживание человеческой цивилизации возможно путем управляемого перевода планетарной системы в стационарное состояние, не нарушающее планетарных границ;
- основной способ перехода в стационарное состояние — использование механизмов самоорганизации.

При таком описании планетарной системы задача роста стоимости организаций перестает быть приоритетной. Для сохранения своей стоимости организации необходимо прикладывать достаточные усилия по сохранению и стабилизации верхнеуровневой системы. Поэтому новой важной задачей

становится поиск баланса между внешним и внутренним управлением рисками.

Выделенные с точки зрения общей теории систем перспективы позволяют определить два новых направления в работе по управлению риском организаций:

1. Посильное влияние на условия внешней среды через участие в процессах самоорганизации.

2. Обеспечение жизнестойкости организации по отношению к вероятным флуктуациям и бифуркациям внешней среды.

Далее рассмотрим возможные подходы к реализации выделенных направлений более подробно.

2. Самоорганизация как инструмент управления внешними рисками

Общая теория систем дает два базовых сценария того, как будет развиваться планетарная система:

- через череду бифуркаций к деградации;
- через продуктивную самоорганизацию к стационарному состоянию.

Для организаций, осознанно выбирающих долгосрочный путь к сохранению ресурсов для будущих поколений, важно понимать основные принципы построения продуктивного процесса самоорганизации.

Стационарное состояние, к которому будет стремиться система, минимизирующая производство энтропии, будет определяться граничными условиями. Следовательно, для проектирования такого стационарного состояния необходимо определить планетарные или бифуркационные границы. Одним из первых примеров международной деятельности по определению и достижению приемлемых границ является Парижское соглашение 2015 г. в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата². Это соглашение опирается на оценку бифуркационной границы глобального потепления на уровне около 4 °C [9], исследования по взаимосвязи экономического роста и роста глобальной температуры [26] и закрепляет добровольные усилия стран-участниц по удержанию роста глобальной средней температуры в рамках 2 °C.

Неотъемлемым условием процесса самоорганизации исследователи выделяли множественность типов поведения элементов системы, или цефализацию. Об этом упоминается в работах Н. Моисеева

[9], основателя синергетики Г. Хакена [8], а наиболее известный труд И. Пригожина называется «Порядок из хаоса» [7]. Именно множественность типов коллективного поведения элементов системы позволяет выделить наиболее предпочтительный тип для конкретных граничных условий.

С другой стороны, движущей силой самоорганизации являются кооперативные способности видов системы. Кооперативные механизмы позволяют системе приобретать новые свойства, отличные от суммы свойств отдельных ее элементов. Чем выше уровень самоорганизации кооперативной системы, тем выше эффективность использования поступающей извне энергии.

Процесс самоорганизации системы происходит по принципу подчинения. Существуют переменные более высокого порядка по отношению к системе, так называемые параметры порядка, при определенных значениях которых наступает взаимосогласованное поведение элементов системы нижнего уровня. При этом элементы нижнего уровня добровольно отдают часть своих степеней свободы, частично сохраняя неструктурированное поведение. Остром в своей работе «Управляя общим» [10] отмечает, что из множества исследованных ею примеров самоорганизации при пользовании ресурсами общего пользования успешные случаи самоорганизации наступали лишь при определенных типах поведения органов управления и надзора. Таким образом, успешная самоорганизация в системе возможна при наличии критической массы кооперирующих элементов нужного типа на нижнем уровне и подходящих параметрах порядка системы верхнего уровня.

Процессы самоорганизации на международном уровне на настоящий момент слабо структурированы и демонстрируют некоторую хаотичность, однако уже можно наблюдать основные компоненты самоорганизации: множественность, кооперативность, а также поиски границ для планетарной социосистемы.

К настоящему времени проблема обеспечения устойчивого развития человечества привела к ряду межгосударственных соглашений, в частности это Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015—2030 гг.³ В 2015 г. ООН приняла программу до 2030 г., состоящую из 17 целей

² Парижское соглашение РКИК ООН. 12 декабря 2015 г.

³ Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015—2030 гг. UNISDR, 2015. 40 с.

устойчивого развития (ЦУР) от преодоления нищеты и ликвидации голода до обеспечения гендерного равенства и принятия срочных мер по борьбе с изменением климата. Эти цели, находясь в социальной, экономической и экологической областях, тесно связаны между собой. Они необходимы для того, чтобы при развитии были учтены интересы будущих поколений. В документе не содержится указаний на конкретные пути по достижению поставленных целей, однако ясно, что их реализация невозможна без совместных усилий государств, общества и бизнеса.

Многие компании также разделяют понимание того, что движение в будущее возможно только путем скоординированных действий на всех уровнях, поэтому они активно применяют цели устойчивого развития в своей деятельности. На настоящий момент в этом процессе имеются определенные затруднения, так как цели изначально были сформулированы для правительств, поэтому требуется некоторая адаптация целей и подцелей для бизнеса. Кроме того, деятельность по внедрению ЦУР является добровольной, она не регламентирована и не координируется. Как зародыш самоорганизации можно рассматривать деятельность Всемирного совета предпринимателей по вопросам устойчивого развития (WBCSD) — организации, возглавляемой генеральными директорами более 200 компаний, объединившихся для ускорения достижения целей в области устойчивого развития. Большая же часть компаний на настоящий момент воспринимает деятельность в направлении устойчивого развития как дополнительную нагрузку, не имеющую прямого отношения к основным бизнес-процессам, а в качестве основных целей для внедрения выбираются наиболее удобные с точки зрения конкретной компании. Для достижения успеха в направлении устойчивого развития компаниям предстоит большая работа по согласованию и внедрению единой дорожной карты, включающей направления по определению количественных и качественных показателей, а также по координации действий и разработке справедливых правил.

Несколько большая степень систематизации по сравнению с ЦУР присутствует в так называемых ESG-рейтингах для публичных компаний. В последнее время наблюдается значительный рост числа инвесторов, которые учитывают в своих решениях нацеленность компании на устойчивое развитие,

ориентируясь на значение рейтинга ESG. Аббревиатура ESG состоит из первых букв факторов, учитывающихся при инвестировании: E — environmental, S — social и G — governance — экологический, социальный и управленческий соответственно. При расчете рейтинга применяются определенным образом взвешенные метрики, которых всего около двухсот. Рейтинг представляет собой интегрированный показатель усилий компании в направлении устойчивого развития. Несмотря на высокую степень систематизации, в текущем виде ESG-рейтинг не может использоваться в качестве критерия соответствия организации целям устойчивого развития, поскольку он направлен на получение относительных оценок и основан на сопоставлении с компаниями в определенной отрасли в терминах лучше или хуже среднего по отрасли. Поэтому необходима разработка нормативов/ориентиров по отраслям. Кроме того, как показывает практика, значительное число компаний «набирают очки» в рейтинге за счет наиболее удобных для себя направлений, как и в отчетности по ЦУР. Ликвидация такого перекоса также подлежит регулированию в будущем.

Понимая значимость и необратимость изменений в условиях ведения бизнеса с точки зрения устойчивого развития, компаниям для выживания необходимо четко определить свою позицию по отношению к этим изменениям. Компании, как конечные «присваиватели», могут перейти от стратегии уничтожения ресурсов к стратегии максимизации прибыли при условии сохранения ресурсов. Для этого нужен этап «взросления», характеризующийся кооперацией для коллективных согласованных действий и последующей самоорганизацией.

Остром выделяет в порядке уменьшения значимости несколько внутренних признаков группы пользователей общего ресурса, которые повышают вероятность успеха при разработке новых эффективных правил управления общим ресурсом [10], первые три из которых:

1. «Большинство присваивателей разделяют общее понимание того, что они потерпят ущерб, если они не примут альтернативные правила.
2. Большинство присваивателей будут затронуты изменениями правил неким сходным образом.
3. Большинство присваивателей высоко оценивают перспективу продолжения использования общего ресурса, то есть они имеют низкую ставку дисконтирования».

Принципиальный момент перехода кооперирующих субъектов к самоорганизации — решение известной проблемы «безбилетника» [11]. При этом правила в сообществе устанавливаются таким образом, чтобы исключить пользование общими ресурсами одних участников за счет других. Остром приводит примеры успешного решения данной проблемы.

Очевидно, что к настоящему моменту среди компаний нет ни единого понимания масштаба проблемы, ни одинаковой степени готовности к изменениям. Однако общая направленность развития неизбежно будет идти в этом направлении.

Для координации действий компаний в таких условиях необходим грамотный риск-менеджмент. Роль риск-менеджера при активных средообразующих действиях значительно возрастает, поскольку он становится координатором внешних и внутренних действий компании относительно возникающих рисков. И эта роль перестает быть «ожидательной», она становится отчасти формирующей. Эта роль предполагает не только содействие организации по ориентированию в рисковом поле, но и некоторое воздействие на характеристики этого поля. Риск-менеджеры, как специалисты по анализу риска, могут быть полезны при: анализе отраслевых рисков, определении допустимых границ использования ресурсов, проведении различных междисциплинарных исследований, разработке качественных и количественных критериев стабильности и безопасности, координации отраслевых действий, взаимодействии с правительственными структурами.

Такая активная позиция автоматически снизит риски несоответствия организации внешней среде не только за счет повышения информированности, но и за счет вовлеченности в процесс формирования устойчивой среды для ведения бизнеса.

3. Жизнестойкость организации

Современный процесс риск-менеджмента на этапе оценки рисков включает в себя выявление рисков, их анализ и сравнительную оценку с критериями приемлемости. Для этого используются знания о характере исследуемых объектов и систем, а также различные методы экспертных оценок. Количественный анализ рисков использует различные методы, из которых наиболее распространены вероятностные и статистические, имитационное моделирование, экспертные оценки, а также их комбинации. Вся совокупность используемых методов нацелена на получение мак-

симула информации для принятия решений исходя из имеющихся знаний о рисках на текущий момент времени. При этом организация приобретает адаптивность только к выявленным рискам и сравнительно небольшой их окрестности.

Такой подход может быть использован в условиях, приближенных к стационарным, когда изменения происходят небольшими приращениями. Объективная же оценка текущего положения говорит о разгоне планетарной системы в область бифуркаций. Эта область характеризуется тем, что при приближении к определенной точке (точке бифуркации) система становится крайне неустойчивой, а выбор дальнейшего пути развития этой системы происходит под влиянием случайных параметров. Причем пути развития системы могут иметь кардинальные отличия по своим качественным и количественным характеристикам. Поскольку прогноз вероятного пути развития в таких условиях невозможен, то нет возможности подготовиться к адекватному реагированию.

Эта бифуркационная неподготовленность и является причиной значительных потерь, которые несут многие компании в результате катаклизмов последних лет. Очевидно, что лучшим методом управления риском в случае попадания в бифуркационную область является избегание, то есть максимальный набор мер, чтобы не попасть в эту область. Это и было предметом рассмотрения предыдущего параграфа. Однако влияние бифуркаций на деятельность компаний растет, а текущие методы управления риском не обеспечивают адекватного ответа. Поэтому необходимо подготовить компании к реагированию на непредсказуемые события. Тема активно развивается в научных исследованиях последних лет на основе подхода *resilience*. В переводах на русский язык оно встречается как стрессоустойчивость, жизнестойкость и резистентность. Основная идея *resilience* сформулирована следующим образом: «Нет необходимости предсказывать все потенциальные причины кораблекрушения для того, чтобы снабдить корабль спасательными шлюпками и обеспечить прочие экстренные меры» (цит. по [17]). Поскольку на сегодняшний момент не сложилось единого понимания термина, приведем различные подходы, важные для практического применения.

Английское слово “*resilience*” произошло от латинского “*resilio*”, что значит «отскакивать, возвращаться обратно» [27]. Поэтому первый

подход определяет стрессоустойчивость как способность системы возвращаться в исходное положение после вывода из равновесия. В рамках этого подхода жизнеустойчивые виды преодолевают неблагоприятные внешние воздействия за счет внутренних ресурсов [12]. На таком подходе к устойчивости разработан стандарт ISO 22313⁴.

Второй подход к resilience подразумевает способность системы абсорбировать стрессовые воздействия путем адаптации к ним.

Третий подход, предложенный Д. Чендлером [12], определяет resilience как «возникающий и адаптивный процесс субъектно-объектных взаимосвязей». Чендлер объясняет это тем, что «субъект выживает не исключительно благодаря своим внутренним ресурсам, но выживает и процветает благодаря своей способности адаптироваться или динамически взаимодействовать с социоэкологической окружающей средой». Данный подход оценен как наиболее перспективный с точки зрения осмысления эффективности контртеррористических стратегий и обеспечения общественной безопасности [28].

В общем случае, не исключая из рассмотрения разницы между существующими подходами, используем обобщающее определение жизнестойкости⁵: «Способность системы, сообщества или общества, подвергающегося опасным воздействиям, к сопротивлению, поглощению, адаптации и восстановлению после них, своевременному и эффективному устранению последствий той или иной опасности, в том числе через сохранение и восстановление его существенных свойств, основных структур и функций».

Контекст жизнестойкости организации смещает фокус риск-менеджмента с анализа угроз на оценку внутренних ресурсов и внешних связей организации. Основное внимание направляется в сторону стратегических рисков и стратегических активов. Действительно, готовность к реагированию на внешние вызовы напрямую связана с готовностью к изменениям, вплоть до потери некоторых элементов системы, что называется «жесткой жизнестойкостью» [14]. Некоторые исследователи выделяют как одно

из свойств жизнестойкости способность организации развиваться в период кризиса [15]. А изменения в организации, тем более радикальные и оперативные, невозможны без априорного сопоставления возможных и допустимых изменений.

Проблема измерения степени жизнестойкости отражена в ряде публикаций. А. Роуз и Е. Краусманн [18] выделяют отдельно риски организации в качестве поставщика, так и потребителя. С. Ленгник-Холл и др. [13] подходят к оценке устойчивости компании с точки зрения управления персоналом. М. Бруно и др. [29] предлагают следующие характеристики для оценки жизнестойкости:

- «Робастность: прочность, или способность элементов, систем и других анализируемых единиц выдерживать заданный уровень стресса или спроса без ущерба снижения или потери функции.
- Резервирование и диверсификация: степень, в которой элементы, системы или другие единицы анализа являются заменяемыми, т. е. способными осуществлять функциональные требования в случае прерывания, снижения или потери функциональности.
- Предприимчивость: способность выявлять проблемы, устанавливать приоритеты и мобилизовывать ресурсы...
- Оперативность: способность своевременно решать приоритетные задачи и достигать поставленных целей».

В последнее время наряду с приведенными характеристиками устойчивости часто употребляется термин “connectivity” — связанность, кооперативность. Имеются в виду внешние связи компании, заключенные соглашения о взаимопомощи, участие в различных сообществах. Это могут быть совместные планы аварийного реагирования для предприятий, расположенных на одной территории, общества взаимного страхования, образованные по виду профессиональной деятельности, и т. п. Таким образом, кооперативность в риск-менеджменте может использоваться не только в процессах самоорганизации, но и для resilience.

Оценки жизнестойкости начинают входить в обиход управленческих решений. Пример тому — страновые рейтинги жизнестойкости⁶. В расчет индекса включаются данные об экономической

⁴ ISO 22313:2020 «Безопасность и жизнестойкость. Системы менеджмента непрерывности деловой деятельности. Руководство по применению ISO 22301».

⁵ UNISDR. "Terminology on Disaster Risk Reduction. United Nations. United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction". Geneva. 2009.

⁶ <https://www.fmglobal.com/research-and-resources/tools-and-resources/resilienceindex>

эффективности, о природных, техногенных и кибернетических рисках, риски цепей поставки.

Можно говорить о том, что применение концепции жизнестойкости — не роскошь, а необходимое условие выживания компаний. Включение комплекса работ по жизнестойкости подготовит организацию к встрече с неизвестными рисками. На настоящий момент применение resilience-подхода в риск-менеджменте слабо формализовано, но уже активно используется квалифицированными специалистами по управлению риском. Это большой пласт работы по подготовке планов реагирования на шоки различной природы — от разработки до периодических учений с привлечением всех участвующих сторон. Такой подход дополняет классический риск-менеджмент за счет повышения готовности организаций реагировать на непредвиденные события. В результате включения жизнестойкости в практику риск-менеджмента компания приобретает помимо статичной адаптированности к текущим рискам динамическую адаптируемость к различного рода бифуркационным событиям.

Заключение

Проведенный междисциплинарный научно-практический анализ позволил выделить наиболее актуальные пути развития риск-менеджмента в организациях с точки зрения общей теории систем.

Первым направлением развития риск-менеджмента выделено ориентирование организаций относительно стратегии действий по стабилизации планетарной социосистемы и участия в процессах самоорганизации.

В качестве второго направления развития риск-менеджмента рассмотрена концепция жизнестойкости. Внедрение данной концепции в практику необходимо для содействия организациям по выживанию в бифуркационной области.

Дополнение текущей практики риск-менеджмента двумя выделенными направлениями работы позволит значительно повысить возможности компаний по управлению риском в современных условиях.

Литература [References]

1. Быков А.А. Эффективное управление рисками предполагает мониторинг системных свойств мира // Проблемы анализа риска. Т. 13. 2016. №2. С. 4—5.
2. United Nations World Commission on Environment and Development. Our Common Future. 1987. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_441
3. Селиванов А.И. Витальный подход в методологических основаниях обеспечения национальной экономической безопасности России // Безопасность бизнеса. 2019. № 4. С. 3. [Selivanov A.I. The Vital Approach in Methodological Bases of Ensuring National Economic Security in Russia // Business safety. 2019. No. 4. P. 3 (Russia).]
4. Махутов Н.А., Гаденин М.М., Юдина О.Н. Научный анализ рисков в жизнеобеспечении человека, общества и государства // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 2. С. 70—86. [Makhutov Nikolay A., Gadenin Mikhail M., Yudina Olga N. The scientific analysis of risks in life-support of a person, a society and the state // Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. No. 2. P. 70—86 (Russia).]. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-2-70-86>
5. Соколов Ю.И. Проблемы рисков современного общества // Проблемы анализа риска. Т. 13. 2016. №2. С. 6—23. [Sokolov Y.I. Problems of the risks of modern society // Issues of Risk Analysis. Vol. 13. 2016. No. 2. P. 6—23 (Russia).]. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2016-13-2-6-23>
6. Bertalanffy L. von. General System Theory // General Systems. 1965. Vol. 1. P. 1.
7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. [Prigogine I., Stengers I. Order out of Chaos. Man's new dialogue with nature. M.: Progress, 1986 (Russia).]
8. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980. [Haken H. Synergetics. M.: Mir, 1980 (Russia).]
9. Моисеев Н. Универсальный эволюционизм. (Позиция и следствия) // Вопросы философии. 1991. Т. 3. [Moiseev N. Universal evolutionism. (Position and consequences) // Questions of philosophy. 1991. Vol. 3. Moscow (Russia).]
10. Ostrom E. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press, 2015. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316423936>
11. Олсон М. Логика коллективных действий: общественные блага и теория групп / Под ред. Р.М. Нуреева. М.: Фонд экономической инициативы, 1995. [Olson M. The Logic of collective action: public goods and group

- theory / Under the editorship of P. M. Nureev. M.: Fund of economic initiative, 1995. Moscow (Russia).]
12. Chandler D. Beyond neoliberalism: resilience, the new art of governing complexity, Resilience: International Policies, Practices and Discourses. 2014. 2:1. P. 47—63. DOI: 10.1080/21693293.2013.878544
 13. Lengnick-Hall C.A., Beck T.E., Lengnick-Hall M.L. Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management // Human Resource Management Review 21 (2011). P. 243—255. doi:10.1016/j.hrmr.2010.07.001
 14. Proag V. The concept of vulnerability and resilience // Procedia Economics and Finance 18 (2014). P. 369—376. DOI: 10.1016/S2212-5671(14)00952-6
 15. Xiao L., Cao H. Organizational Resilience: The Theoretical Model and Research Implication // ITM Web of Conferences. 12, 04021 (2017). DOI: 10.1051/ 7120
 16. Eisenberg D. A., Linkov I., Park J., Bates M. E., Fox-Lent C., Seager T. P. Resilience Metrics: Lessons from Military Doctrines // Solutions for a sustainable and desirable future. 2014. Vol. 5. No. 5.
 17. Park J., Seager T., Rao P.S.C., Convertino M., & Linkov I. (2013). Integrating risk and resilience approaches to catastrophe management in engineering systems. Risk Analysis, 33 (3). P. 356—367. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01885>
 18. Rose A., Krausmann E. An economic framework for the development of a resilience index for business recovery // International Journal of Disaster Risk Reduction, 5 (2013). P. 73—83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdr.2013.08.003>
 19. Kuznets S. Economic Growth and Income Inequality // The American Economic Review. 1955. Vol. 45. P. 1—28.
 20. Weizsäcker von E.U., Wijkman A. Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet — A Report to the Club of Rome. Springer Science+Business Media LLC. DOI: 10.1007/978-1-4939-7419-1, 2018
 21. Rockström J., Steffen W., Noone K. et al. Planetary boundaries: exploring the safe operating // Ecology and Society 14 (2): 32 [online]. 2009. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/> (Дата обращения: 09.06.2020).
 22. Steffen W., Richardson K., Rockström J. et al. Planetary boundaries: guiding human development // Science 347(6223): 736—747. 2015. DOI: 10.1126/science.1259855. P. 736—747.
 23. Raworth K. A Safe and Just Space for Humanity // Oxfam Discussion Paper. February 2012.
 24. Raworth K. Doughnut economics: seven ways to think like a 21st-century economist // Chelsea Green Publishing. March 2018. ISBN 9781603587969. P. 1—320.
 25. Baumol W.J. On Taxation and the Control of Externalities // American Economic Review. 1972. Vol. 62. No. 3. P. 307—322.
 26. Nordhaus W. Traditional productivity estimates are asleep at the (technological) switch // Economic Journal. 1997. Vol. 107. No. 444. P. 1548—59.
 27. Alexander D. E. Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey // Nat. Hazards Earth Syst. Sci. 2013. Vol. 13. P. 2707—2716. doi:10.5194/nhess-13-2707-2013
 28. Коцур Г. В. Проблема включения и реализации динамического измерения при укреплении стрессоустойчивости общества: на примере лондонских терактов 2005 и 2017 годов // Вестник Волгоградского гос. ун-та. Серия 4. История. Регионоведение. Международные отношения. 2018. Т. 23. № 6. С. 154—163. [Kotsur G. V. Inclusion and Implementation of the Dynamic Dimension in the Process of Strengthening Resilience of Society: the Case of the London Terrorist Attacks of 2005 and 2017 // Science Journal of Volgograd State University. History. Area Studies. International Relations. 2018. Vol. 23. No. 6. P. 154—163 (Russia).] DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2018.6.12>
 29. Bruneau M., Chang S. E. et al. A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities // Earthquake Spectra. Vol. 19. No. 4 (2003). P. 733—752. DOI: 10.1193/1.1623497

Сведения об авторе

Саченко Лариса Анатольевна: кандидат экономических наук, генеральный директор ООО «Риск-профиль»
 Количество публикаций: 7, из них 1 монография
 Область научных интересов: управление риском и страхование
 Контактная информация:
 Адрес: 107023, г. Москва, пер. Мажоров, д. 14, стр. 21
 E-mail: sachenko@risk-profile.ru

УДК 658.5

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-64-75>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Расчет риска в производственных цепочках предприятия на основе принципа достаточности защиты его ресурсов

Медников В. И.,IBK Construction Group,
11237, США, г. Нью-Йорк,
Бруклин, пр. Джонсона, 617

Аннотация

Цель статьи состоит в изложении метода расчета рисков в производственных цепочках предприятия; в основу этого метода положен принцип достаточности защиты ресурсов предприятия, который, в свою очередь, является составной частью разработанного подхода к обеспечению безопасного управления предприятием в его взаимодействиях с внешней средой видов «рынок» и «влияние»; результатом применения подхода является обоснование критерия достаточности защиты ресурсов предприятия в цепочках поставщиков; на основе разработанной математической модели предприятия дано количественное наполнение терминов «достаточность защиты ресурсов предприятия», «риск», «угроза» в названных взаимодействиях; дан пример расчета риска в производственной цепочке поставщиков ресурса; представленные в статье результаты повышают эффективность управления предприятием путем снижения неопределенностей при исполнении им своих функций за счет количественной конкретизации рисков и угроз его деятельности.

Ключевые слова: ресурсы предприятия, достаточность защиты ресурсов, риск, угроза, расчет рисков.

Для цитирования: Медников В. И. Расчет риска в производственных цепочках предприятия на основе принципа достаточности защиты его ресурсов // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 64—75, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-64-75>

Благодарность: автор выражает благодарность сыновьям Борису и Степану за участие в подготовке статьи для публикации.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risk Calculation in Enterprise's Production Chains Based on Principle of its Resources Protection Sufficiency

Vladimir I. Mednikov,

IBK Construction Group LLC,
11237, USA, NY, Brooklyn,
Johnson Avenue, bldg 617

Abstract

The article aims to describe the method of risk calculating in the enterprise's production chains; the basis of this method is the principle of its resources protection sufficiency; this principle, in turn, is one of integral parts of the developed approach to ensuring the safe operation of the enterprise in its interactions with the external environment of the types market and influence; the approach applying results the substantiation of the criterion of enterprise resources protection sufficiency in its supply chain; based on the developed enterprise math model, a quantitative filling of the terms "sufficiency of protection of enterprise resources", "risk", "threat" in these interactions are given; an example of calculating risk in the production chain of resource suppliers is given; the results presented in this article increase the enterprise management efficiency by reducing uncertainties in its functions performance due to the quantitative specification of risks and threats to its activity.

Keywords: enterprise resources, resource protection sufficiency, risk, threat, risk calculation.

For citation: Mednikov Vladimir I. Risk Calculation in Enterprise's Production Chains Based on Principle of its Resources Protection Sufficiency // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 64—75, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-64-75>

Gratitude: the author expresses gratitude to the sons Boris and Stepan for participating in the preparation of the article for publication.

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Метод решения задачи

2. Обсуждение решения задачи

Заключение

Литература

Введение

Важность снижения рисков в деятельности предприятия следует из исполнения им фундаментальной функции во всех инфраструктурах экономической системы государства, в бюджетах и фондах разных уровней, в повышении благосостояния его сотрудников. В действующей Стратегии экономической безопасности РФ [1] охарактеризованы вызовы (риски) и угрозы, а также сформулированы цели и задачи текущей деятельности государства в сфере обеспечения его экономической безопасности. Наши длительные непредвзятые наблюдения показали: успех деятельности региона растет при росте числа успешных предприятий на его территории. Это дало нам основание утверждать, что, во-первых, поступательное и устойчивое развитие региона предпочтительно формировать в направлении «от предприятия к государству» («от простого к сложному») и, во-вторых, безопасность деятельности предприятий должна строиться на защите всех ресурсов, используемых ими для исполнения своих функций.

Охват ресурсных составляющих предприятия некоторыми известными системами безопасности/защиты [2—4] и разрабатываемой системой управления им иллюстрирует рис. 1, на котором символами «к.», «с.», «т.», «л.», «д.», «в.», «з.» обозначены совокупности комплементарных ресурсных состав-

ляющих, «коммуникативный», «среды», «технический», «людской», «денежный», «времени», «защиты» соответственно. Причем такая совокупность принадлежит и является средством осуществления каждой исполняемой на предприятии функции на любом уровне его декомпозиции. Последняя, структурируя предприятие, упрощает его описание за счет формирования иерархического набора его моделей и последующее исследование его взаимодействий с внешней средой. Говоря иначе, каждая из этих моделей подстраивает описание предприятия под требования к подробности такого описания. Например, для описания предприятия в целом используется отраслевой уровень, а для описания деятельности предприятия на уровне исполнителя — атомный. В этом состоит отличие разработанного нами подхода [5] от академического пути создания в организационной системе [6] (предприятии) инструментов противодействия рискам и угрозам.

Подход позволил утверждать: для снижения рисков в деятельности предприятия или, более обще, для обеспечения его безопасности, повышения его конкурентоспособности недостаточно пассивного денежного ресурса (личного капитала, инвестиций). В этой связи в подходе предложена активная «нить Ариадны» в решении комплекса проблем неконкурентной продукции [7].

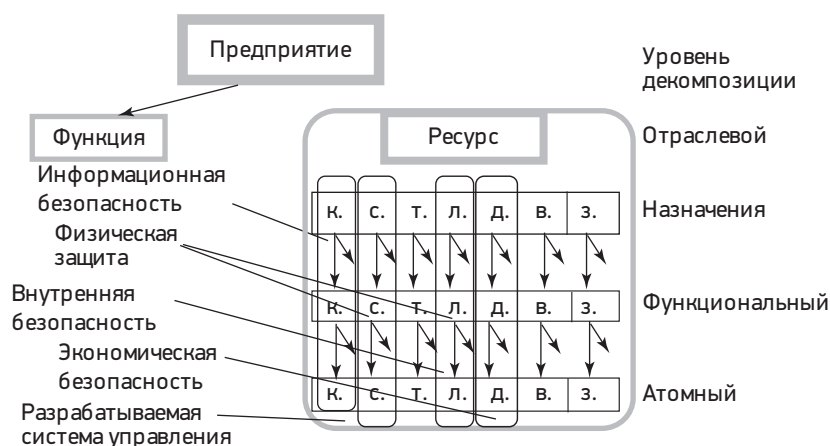


Рис. 1. Охват совокупностей комплементарных ресурса предприятия в его декомпозиции некоторыми известными системами защиты/безопасности и разрабатываемой системой управления

Figure 1. Some enterprise safety/protection systems and control system developing, which cover the decomposition of complimentary resources sets

Подход конкретизирует путь устранения недостатков «пубертатных» нормативов¹ и² дающих толкование терминов, относящихся только к детерминированным системам и не учитывающих существование в их внешней среде источников рисков со стороны бесцельных или целевых влияний на эти системы; нормативов, дающих толкование терминов без их «привязки» к структурам, процессам, базовым уровням риска. Более того, в отличие от существующего³ словесного определения риска разработанный подход предоставляет количественное определение риска и угрозы профильному специалисту по защите предприятий. Наконец, как показала наша практика, указанный подход предоставляет возможность формирования математических моделей высокоуровневых систем (регион и выше). Несмотря на тенденцию увеличения числа факторов, определяющих риски в деятельности предприятия [8–10], большинство управленцев не считают обыденным взгляд на систему защиты как его неотъемлемую и функцию, и ресурс [7].

Приведенные выше анализ и суждения указывают на использование управленцами своего опыта для оценки рисков в складывающейся рыночной ситуации, в состоянии поставщиков, в волатильности предпочтений конечных потребителей товаров. Анализ публикаций указывает на выбор ими простого пути аналогий, пути следования «зарубежным образцам». Так, внедрение крупными российскими предприятиями технологии блокчейн [11, 12] считаем успешным результатом высокоуровневого зарубежного маркетинга. В отличие от предложенного нами подхода (см. рис. 1) эта технология управляет четырьмя внутренними блоками — финансами, производственными ресурсами, потребителями и жизненным циклом продукта — и не охватывает товарный рынок любого масштаба.

Это привело к нашей задаче, состоящей в понятном количественном обосновании границы достаточности защиты производственных ресурсов

предприятия и формализации риска в его производственных цепочках для повышения эффективности управления.

1. Метод решения задачи

1.1. Историческая справка

Ретроспектива понятий безопасности и риска показала на постоянный поиск менеджментом предприятий путей увеличения динамики деятельности предприятия за счет повышения эффективности использования ресурсов и совершенствования процессов при пренебрежительном отношении к экологии и обществу. В Европе слово «риск» появилось в средневековых источниках примерно в начале XVI в. и касалось разных предметных областей, в частности, использовалось для обозначения проблемных ситуаций в морском страховании, которые не могут быть однозначно и четко выражены словами «опасность», «случай», «страх» [13]. Позднее в XVIII в. в России Д. Бернулли указал на использование индивидуальной шкалы риска: «каждый субъект реагирует на риск в соответствии со своей системой ценностей». В XIX в. категория «риск» стала использоваться в области права, а в начале XX в. начались исследования рисков в коммерции, медицине, технологии. В [13] утверждается, что слово «риск» заимствовано из французского языка (*risqué* — опасность), которое, в свою очередь, восходит к греческому *rizicon* — утес, скала. Поэтому «рисковать» для древнегреческих мореплавателей означало «обойти скалу, утес, лавировать между скалами», чтобы избежать опасности крушения корабля. В последующие века Англия, Голландия, другие государства успешно пополняли свою казну, используя морское право, созданное ими и распространенное в международных отношениях, благодаря судоходству. Возникавшие трудности при заключении коммерческих сделок решались локальным судебным разбирательством на основе того же морского права.

За несколько веков применения морское право было адаптировано к разным областям знаний. Однако в каждой из этих областей проблема количественного определения риска в анализируемых процессах не была решена до сего дня по причине отсутствия количественных соотношений для их описания путем структурирования и использования различных математических аппаратов (расписаний, игр, обслуживания и др.). Вместе с тем в практически значи-

¹ ГОСТ Р 51897–2011. Руководство ИСО 73: 2009. Менеджмент риска. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2012.

² ГОСТ Р ИСО 31 000 — Менеджмент рисков. Принципы и руководство. М.: Стандартинформ, 2018.

³ Миэринь Л.А. Основы рискологии: Учебное пособие. СПб.: Питер, 2010. 138 с.

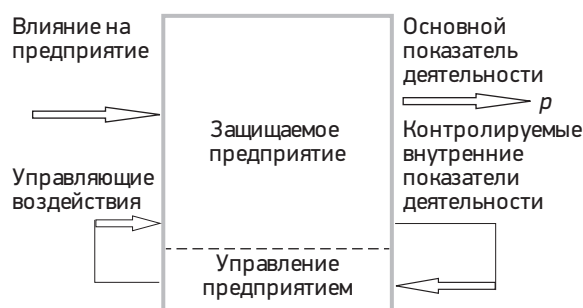


Рис. 2. Классическая структура управления предприятием

Figure 2. Classic enterprise control system structure

мой задаче, например, физической защиты предприятия, риск рассчитывался как вероятность ущерба от человека, действующего в координатах трехмерного физического пространства и времени. При этом использование аппарата вероятностей обусловлено тем, что поведению человека присущи эвристические моменты при решении ситуационной задачи.

В наши дни число факторов, важных для безопасности предприятия, выросло: в дополнение к защите капитала важной стала защита трудовых, технических, информационных ресурсов, ресурса среды и др. Кроме этого, анализ публикаций по теме статьи показал, что классическая структура управления предприятием (рис. 2) не включает внешнюю среду в контур управления им как в расчете рисков, так и в его безопасном ежедневном управлении. Это уподобляет состояние и деятельность такого предприятия движению лодочки в потоке реки.

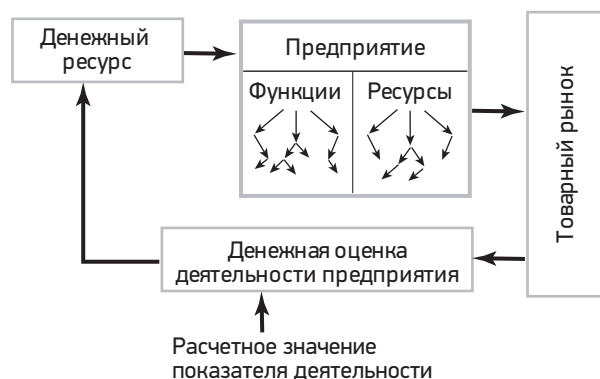


Рис. 3. Используемая в суждениях структура модели предприятия

Figure 3. Enterprise model's structure used in judgments

1.2. Принятые ограничения

В этой связи в наши суждения о деятельности предприятия введены следующие ограничения: 1) рынок считаем линейной системой с насыщением, поскольку большие изменения в нем крайне редки, а малые происходят ежедневно, что позволяет использовать линейные меры при оценках параметров процессов; 2) если мы рассматриваем деятельность предприятия на рынке, то в его модели должны учесть локальные (обусловленные рынком) факторы влияний: предприятия-поставщики его ресурсов, конечные потребители товаров, конкуренты (упрощенно — рыночные силы по [8]), для этого разработанная нами математическая модель предприятия была дополнена сомножителем, отражающим волатильность спроса конечных потребителей товара; 3) если же мы рассматриваем деятельность предприятия как элемента биомы, то в модели взаимодействий должны учесть «прямые» факторы влияния: бесцельные «многоликие» форс-мажорные обстоятельства (ФМО) и целевые негативные влияния субъектов, как правило, с участием человека. В итоге нами предложена [10] структура предприятия, включающая внешнюю среду в контур управления им (рис. 3), которая учитывает уникальность не только функций предприятия и состояния его внешней (рыночной) среды, но и его взаимодействий в ней.

Наши наблюдения показывают: внешние поставщики ресурсов, включая зарубежных, могут находиться в состоянии спада, кризиса, которое по каналам поставки ресурса формирует такое же состояние у потребителя этого ресурса.

Представленные выше суждения характеризуют существенную новизну структуры на рис. 3 [10], являясь дальнейшим расширением знаний об анализе рисков предприятия в его взаимодействиях. Апробирование нами предложенной структуры и соответствующей дедуктивной его математической модели показало возможность ее применения для моделирования религиозного столкновения, военного конфликта и др. Такая возможность несвойственна математическим моделям, описанным Ворониным и др.⁴

⁴ Воронин А.А., Губко М.В., Мишин С.П., Новиков Д.А. Математические модели организаций: Учебное пособие. М.: ЛЕНАНД, 2008. 360 с.

1.3. Постановка задачи

Задачей статьи является расчет рисков предприятия путем установления границы достаточности защиты его ресурсов. Для двунаправленных взаимодействий предприятия и его внешней среды (вид взаимодействия — рынок) на первом этапе установления этой границы нами была принята концепция о целевых причинах и последствиях влияний на его ресурсы: конкуренция между предприятиями, рецессия у поставщиков из-за конкуренции между ними, волатильность интереса конечных потребителей к его продукции. Для однонаправленных взаимодействий (взаимодействия вида — влияние) — концепция о бесцельных причинах негативных влияний ФМО на ресурсы предприятия. Учитывая, что «многоликие» ФМО влияют на каждого участника рынка и их взаимодействия, было принято, что бесцельные влияния ФМО приводят также к экономическим последствиям в виде ущерба этим ресурсам.

В связи с последним на втором этапе нами принята в качестве действующей расширенная концепция экономических последствий влияний на ресурсы защищаемого предприятия во взаимодействиях. В процессе исследований нами найдено [7], что тяжесть последствий от негативного влияния на любую ресурсную составляющую прямо зависит от чувствительности исполняемой функции к изменениям этой составляющей или, по-другому, от важности w составляющей для этой функции. Принято, что защита ресурсных составляющих, поставляемых извне, должна осуществляться средствами поставщика в течение действия контракта об их поставке.

1.4. Количественные соотношения.

Метрология риска

Функция защиты любого ресурса на каждом уровне состоит из функции его охраны и функции противодействия негативному влиянию на него и количественно характеризуется эффективностью E_3 . Существующие интерпретации «достаточности защиты» не противоречат приведенному выше утверждению: риски в деятельности предприятия тем меньше, чем больше его ресурсов защищено. Интерпретации не противоречат и обратному утверждению: риски тем выше, чем больше ресурсов предприятия подвергается негативному влиянию.

Найденное в [9] выражение для эффективности E_3 имеет вид:

$$E_3 = (1 - PN)E_{\text{опр}}E_{\text{п}}, \quad (1)$$

где символами $E_{\text{опр}}$ и $E_{\text{п}}$ обозначены соответственно эффективность системы охраны конкретного ресурса и эффективность системы противодействия негативным влияниям на него; коэффициент PN (*perviousness*) количественно характеризует способность ресурса воспринимать негативные влияния на него, или проще: восприимчивость (см. примеры PN в табл. 1). На разных уровнях управления предприятием показатели $E_{\text{опр}}$ и $E_{\text{п}}$ имеют разные значения.

В отличие от словесного математическое определение риска $\text{risk}[r]$ ущерба ресурсу $[r]$ дает, очевидно, скаляр $(1 - E_3)$ неэффективности его защиты [9]:

$$\begin{aligned} \text{risk}[r] &= 1 - E_3 = 1 - (1 - PN)E_{\text{опр}}E_{\text{п}} = \\ &= 1 - E_{\text{опр}}E_{\text{п}} + PN E_{\text{опр}}E_{\text{п}}. \end{aligned} \quad (2)$$

Выражение (2) количественно показывает технически не обнаруживаемое несанкционированное управление ресурсом (влияние на исполняемую функцию), которое определено E_3 используемых средств и PN ресурса. Предъявляя количественное требование к E_3 ресурсов на каждом уровне, профильный специалист устанавливает значение допустимого риска с точки зрения внутренней среды.

Таблица 1. Примеры восприимчивости PN некоторых ресурсных компонент

Table 1. Examples of some resource components' perviousness PN

Ресурсная составляющая	Показатель защиты	PN
r_d (деньги)	Степень защиты купюр	~ 0
r_c (воздух рабочей зоны)	Смешиваемость с вредностью	1
r_n (персонал)	Вербовка	~ 0
r_t (оборудование)	Вандалоустойчивость	0,5
r_s (строительные сооружения)	Сейсмостойкость	0,2—0,3
r_r (расходные материалы)	Воспламеняемость	~ 1
r_3 (рубеж охраны)	Несанкционированное управление ресурсом	0,8—0,9
r_k (ПО оборудования связи)	Защита от вируса	~ 0

В процессе исследования мы уточнили выражение (2) путем учета не только PN ресурса, но и его информационного проявления $K_{\text{инф}}$ и его важности w для исполняемой функции:

$$\text{risk}[r] = (1 - E_3) = 1 - w(1 - K_{\text{инф}})(1 - PN)E_{\text{опр}}E_{\text{п}}, \quad (3)$$

где $w \in [0; 1]$; величина $K_{\text{инф}} \in [0; 1]$ (упрощенно коэффициент) характеризует информационное проявление ресурсной составляющей; $K_{\text{инф}}$ — это некоторое качественное описание процесса ее использования. Например, рельеф территории предприятия полностью ($K_{\text{инф}} = 1$) характеризует вероятность ее затопления в случае прорыва дамбы на ближайшем водохранилище. В более общем виде величине $K_{\text{инф}} = 0$ соответствует отсутствие возможности ознакомиться с процессом использования ресурса, и $K_{\text{инф}} = 1$ — возможность детального ознакомления с ним. Выражение (3) остается справедливым или в случае $E_3 = 1$, или в случае ее (защиты) отсутствия, что имеет место у незащищенного индивидуального предпринимателя. Доопределение в виде комPLEMENTАРНОГО КОЭФФИЦИЕНТА $w(1 - K_{\text{инф}})(1 - PN)$ выполняется на каждом уровне (см. рис. 1) для каждой составляющей ресурса $[r]$ предприятия.

Из выражения (3) логически следует количественное наполнение термина «угроза ресурсу» (threat $[r]$) как превышение порогового значения $\text{risk}_{\text{пор}}[r]$ риска:

$$\text{threat}[r] \geq \text{risk}_{\text{пор}}[r], \quad (4)$$

где значение $\text{risk}_{\text{пор}}[r]$ установлено расчетным, статистическим или экспертным путем. Значения риска и угрозы некоторым ресурсным составляющим даны в табл. 2.

Выскажем гипотезу: чем ниже уровень ресурсных составляющих в декомпозиции, которыми осуществляется несанкционированное управление, тем больше риск в деятельности объекта. Доказательство гипотезы: на нижних уровнях исполнения функций более востребованными являются «производственные» навыки и менее — «управленческие», а на верхних наоборот: более востребованными являются «управленческие» и менее — «производственные».

Теперь определимся с расчетом риска как при бесцельных влияниях «многоликих» ФМО, так и при целевых негативных влияниях субъектов влияния (СВ) с участием человека на ресурсы предприятия. Из-за того что математическая модель ФМО в терминах функций и совокупностей комPLEMENTАРНЫХ составляющих ресурса (см. рис. 1) до сего дня не сформирована, невозможно построить ни цель их влияния, ни функцию, ни процесс (в противном случае будет создан инструмент, оружие влияния). В этой связи техническим ресурсом ФМО $[r_{\text{т ФМО}}]$ считаем энергию среды, в которой существует и посредством которой ФМО наносит ущерб « $-\Delta r$ » ресурсу $[r]$ предприятия. Примерами являются кинетическая энергия ураганов с их шкалой [14], цунами с их шкалой [15], загрязнения с их предельно допустимыми концентрациями, акустическая энергия взрыва метеора (допустимое избыточное давление), молния с напряженностью электрического поля пробоя воздуха и др. В [15] дан пример значения порога разрушения элемента здания, не превышение которого соответствует риску (3), а превышение — угрозе (4).

В отличие от ФМО математическая модель субъекта влияния (СВ) может быть построена

Таблица 2. Примеры значений риска и угрозы некоторым ресурсам

Table 2. Examples of risk and threat amounts to some resources

Показатель	Порог	Риск (risk)	Угроза (threat)
Землетрясение	3 балла	< 3 баллов	≥ 3 баллов
Болезнь персонала	30%	< 30%	≥ 30%
Эксплуатационная надежность оборудования	Предельное состояние (ПС)	Эксплуатация до достижения ПС	Эксплуатация после достижения ПС
Заем кредита в банке	10% численности заемщиков	< 10% численности заемщиков	≥ 10% численности заемщиков

в терминах функции и комплементарного ресурса, т. е. имеется возможность построить и цель его влияния на предприятие, и функцию, и процесс влияния. Это дает основание записать $[r_{CB}] \equiv r_{TCB}$ и использовать выражения (3) и (4) для расчета риска и угрозы ресурсу предприятия.

В рассмотренных случаях влияний ФМО и СВ на предприятие результатом будет нанесение ему ущерба « Δr », размер которого определен, очевидно, соотношением между ресурсом влияния ($[r_{ТФМО}]$ или $[r_{ТСВ}]$) и ресурсом r_3 защиты предприятия. Например, при $[r_{ТФМО}] < r_3$ имеем risk $[r]$, что интерпретируется как возможность продолжения предприятием своей деятельности после восстановительного ремонта; при $[r_{ТФМО}] \geq r_3$ имеем threat $[r]$, что интерпретируется как возможность возникновения у предприятия состояния катастрофы; при $[r_{ТФМО}] = r_3$ имеем точку бифуркации в состоянии предприятия. Аналогично: при $[r_{ТСВ}] < r_3$ имеем risk; при $[r_{ТСВ}] \geq r_3$ имеем threat $[r]$.

Полезным следствием приведенных выше суждений является метрология риска. Во-первых, использование существующих шкал ФМО обеспечивает нам градацию риска и угрозы для предприятия в единицах этих шкал; во-вторых, выявлено отсутствие шкал величины энергии некоторых ФМО — допустимое изотропное/неизотропное тепловое излучение, величина допустимой акустической энергии и др., которые должны быть разработаны под эгидой Росстандарта.

Нам известны типология и особенности одноуровневых структур цепочек, связывающих глобальных производителей и их поставщиков [17]. В общем случае такие взаимодействия нами описаны «основным уравнением безопасности» [5]:

$$p_3(s) = v_n a_n f(s) [r(s)], \quad (5)$$

где $p_3(s)$ — защищенное значение основного показателя p предприятия; v_n — величина негативного ($_n$) влияния на его ресурс $[r]$. Пояснение: если влиянию v_n подвергается коммуникативный ресурс r_k , то имеем дело с информационной безопасностью; если деятельность конкурентов влияет на денежный ресурс r_d , то — с экономической; если субъект влияния действует на пожарное состояние оборудования r_e , то — с пожарной, и т. д.; $a_n = w(1 - K_{инф})(1 - PN)E_{опр}E_n$ по выражению (3) —

величина противодействия (анти $_n - a_n$) влиянию v_n ; $f(s)$ — исполняемая функция предприятия; $[r(s)]$ — комплементарный ресурс этой функции (см. рис. 1). Таким образом, «основное уравнение» (5) и рис. 1 охватывают множественность путей влияния на основной показатель деятельности предприятия и защиты его функций во взаимодействиях.

1.5. Принцип достаточности защиты ресурсов в решении задачи

Структура производственной цепочки

Для отыскания границы достаточности защиты предприятия с точки зрения внешней среды необходим системный анализ локального рынка, т. е. анализ его связей, для чего выскажем два утверждения.

Первое утверждение относится к рутинной деятельности предприятия на рынке. Внешняя среда («Первый эшелон» на рис. 4) является безопасной для его деятельности, если действующие в ней поставщики ресурсов эффективно защищены и соблюдают дисциплину поставок. Эти поставщики, в свою очередь, взаимодействуют со своими поставщиками в безопасном втором эшелоне («Второй эшелон» на рис. 4), в котором им также недостаточно физической, комплексной и других защит. То же утверждение справедливо и в отношении предприятий третьего эшелона («Т.э.» на рис. 4).

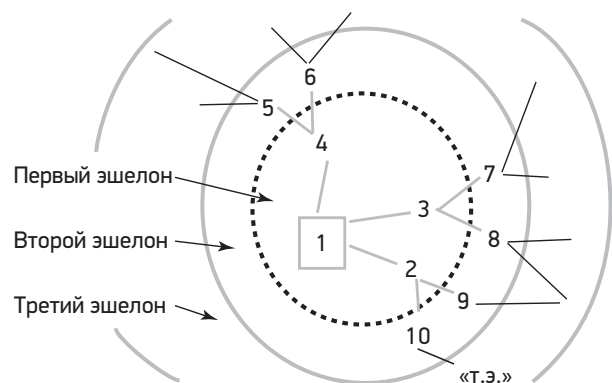


Рис. 4. Производственные связи защищаемого предприятия 1 с поставщиками первого (2, 3 и 4), второго (5, 6, 7, 8, 9 и 10) и третьего эшелонов («Т.э.»)

Figure 4. Production lines between Enterprise 1 and suppliers of first echelon (2, 3, 4), of second echelon (5, 6, 7, 8, 9, and 10) and of third echelon («т.э.»)

Такие производственные цепочки поставщиков ресурсов представляют собой сеть, которая для защищаемого предприятия 1 производит продукцию и для которой его профильный специалист анализирует ветви защиты сети. Эффективность E_z каждого поставщика и эффективность защиты коммуникативного ресурса r_k (наземная почта, авиапочта, курьерская доставка и т. п.) каждого по действующим договорным связям формируют эффективность защиты веток этой сети и риски в ней. Отметим существование структурной и технической модификаций защиты во времени.

Составленная сеть полно характеризует производителя товара (предприятие 1). Отличие этой сети от известных в том, что она имеет уникальные, но не среднерыночные, показатели деятельности участников, эффективности защиты каждого из них и их коммуникативного ресурса, которые уникально изменяются во времени. По этим показателям профильный специалист анализирует значения E_z ее ветвей, оценивает по (3) и (4) риски и угрозы предприятию 1 во взаимодействиях и выбирает приемлемые.

Критерием завершения поиска границы сети поставщиков (правилом построения такого решения) нами предложены массовое производство, узкая специализация и т. п. поставщика. Выбор критерия основан на свойстве быстрого возникновения в производствах поставщиков состояния спада, кризиса и соответствует концепции о «расширенных» экономических последствиях от нарушения их функций.

2. Обсуждение решения задачи

Приемлемость такого способа формирования сети подтверждают примеры производственных связей предприятий различных отраслей. Так, в машиностроении большие объемы продукции массового производства (металлопроката, двигателей, подшипников, электротехнических компонентов и др.) имеют поставщики второго эшелона; в отрасли переработки сельскохозяйственной продукции большие объемы зерна, мяса, овощей, молока и др. дают поставщики первого эшелона и т. д. Названные в этих примерах поставщики соответствуют предложенному критерию, поэтому признаны граничными в сети, т. е. первичными в производственных цепочках предприятия 1. Названное выше свойство производств граничных поставщиков означает высокую тяжесть

негативных последствий для них из-за каких-либо отказов, влияний ФМО, большие затраты на восстановление или диверсификацию их производства.

Эффективность E_z поставляемого ресурса вычисляется по цепочке производственных связей предприятия 1. Анализируя такие цепочки, профильный специалист определяет границы своей ответственности во внешней среде и вычисляет риски от негативных явлений во взаимодействиях. При этом обработанная информация распространяется хостами предприятий между профильными специалистами сети или автоматически, или иначе, что упрощает поиск достоверной причины, например, спада в деятельности предприятия 1, и смягчает ее последствия.

В идеале атрибутом защищаемого предприятия 1 является оснащение его «разрабатываемой системой управления» (см. рис. 1). Внутреннее распределение обработанной информации между управленцами по принадлежности и обмен таковой между хостом этой системы и хостами поставщиков (см. рис. 5) обеспечивают каждому поддержку принятия управленческих решений.

На основе фактических значений E_z каждого поставщика профильный специалист составляет сеть эффективности защиты деятельности предприятия 1; при этом отсутствие предлагаемой системы у какого-либо поставщика предполагает использование им (поставщиком) фактического значения эффективности применяемой на его предприятии системы защиты.

Пример расчета риска. Дадим расчет риска для цепочки «1-2-10-т.э.» поставщиков без учета w , PN и $K_{инф}$ (см. граф на рис. 6). Профильный специалист предприятия 1 при построении этой ветви использует эффективность, например, $E_z = 0,8$ деятельности поставщиков «т.э.», 10-го и 2-го. Учитывает также эффективность, например, $E_k = 0,8$ коммуникативного ресурса поставщиков «т.э.», $E_{k\text{ т.э.}}$ «10-го» E_{k10} и «2-го» E_{k2} при доставке ресурса на предприятие 1.

Выражение для риска предприятия 1 имеет вид:

$$\text{risk}[r] = 1 - E_z = 1 - E_z E_{10\text{ т.э.}} E_{k2} E_{k10} E_{k\text{ т.э.}} \quad (7)$$

Используя выражения (3) и (4), профильный специалист рассчитывает риски и угрозы в каждой возможной цепочке поставщиков, выбирая ту, которая ближе или соответствует установленным требованиям. Очевидно, чем больше производственных связей

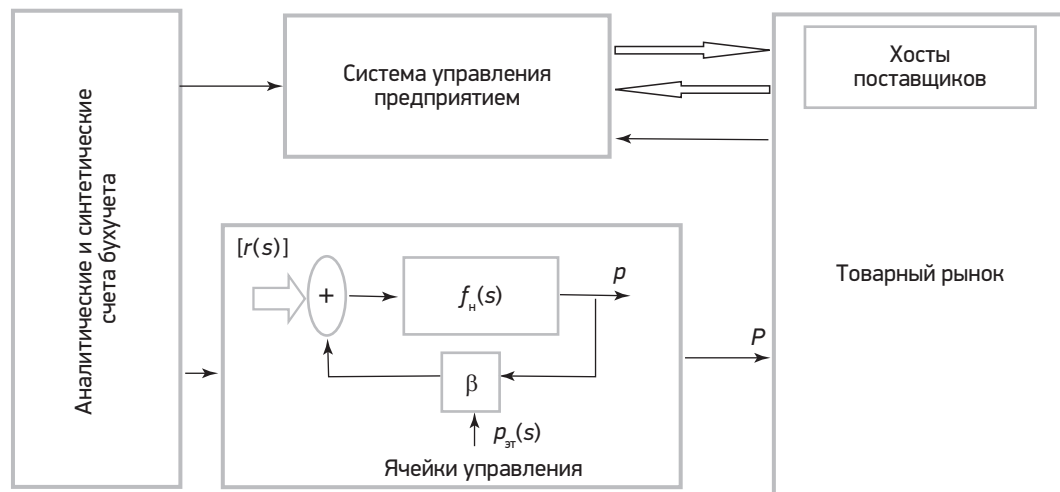


Рис. 5. Структура обмена обработанной информацией системы управления предприятием, на которой обозначены: $[r(s)]$ — комплементарный ресурс ячейки; $f_n(s)$ — исполняемая ячейкой функции назначения; p — показатель деятельности ячейки; $p_{эп}$ — плановое значение p ячейки; β — часть дохода предприятия, выделяемая на исполнение $f_n(s)$; P — основной показатель деятельности предприятия

Figure 5. Information exchange structure into enterprise control system, where designated $[r(s)]$ — sell's complimentary resource; $f_n(s)$ — sell's assignment function performing; p — sell's activity indicator; $p_{эп}$ — sell's indicator p planned amount; β — enterprise's income part, which use for $f_n(s)$ performing; P — main enterprise activity indicator

имеет защищаемое предприятие или чем длиннее его производственные цепочки, тем больше риск снижения эффективности его деятельности.

Пользуясь количественным описанием эффекта синергии [18], специалист может найти экономически приемлемую границу повышения E_3 и соответствующего ей значения риска; при этом он учитывает требование повышения E_3 по мере «приближения» к предприятию 1 по причине усложнения ресурса. Кроме того, профильный специалист, анализируя другие цепочки, отказывается от неприемлемо «рисковых». Выбор ветвей по заданным значениям $risk$ означает количественную «достаточность защиты ресурсов» предприятия 1.

Второе утверждение об учете внешней среды для оценки достаточности защиты предприятия 1 касается будущей его деятельности. Особое внимание уделяется требованию к любому поставщику о наличии стратегии его развития с обоснованием путей ее реализации [7]. Наряду с разработкой такой стратегии профильный специалист предприятия 1 формирует меры защиты на длительный промежуток времени, отражая их в концепции защиты. Эти меры учитывают аналогичные стратегии всех поставщиков. Цель

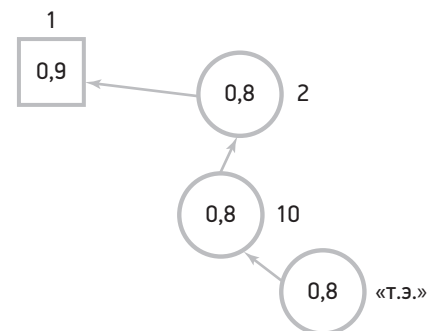


Рис. 6. Граф эффективности E_3 поставщиков 2, 10 и «т.э.» некоторой производственной цепочки предприятия 1

Figure 6. Graph of effectiveness E_3 suppliers 2, 10 and «m.e.» of some enterprise 1 production chain

мер состоит в предупреждении распространения состояний спада и кризиса в цепочках, в смягчении последствий таких состояний, в знании ориентировочного интервала возникновения таких состояний у каждого в цепочке. В процессе разработки этих мер учету подлежит важность w поставляемого ресурса для деятельности предприятия 1 [7].

Разрабатываемые меры на перспективу, распространяются на сеть поставщиков предприятия 1, квалифицируются нами как обусловленные этой сетью и являются составной частью разрабатываемого нами инструмента борьбы со спадом и кризисом во взаимодействиях предприятия 1. Периодичность сопоставления достигнутой E_3 с запланированной этими мерами E_3 может быть привязана к длительности учетного интервала деятельности предприятия 1 (например, год) или установлена по складывающимся в сети обстоятельствам.

Приведенные выше суждения позволяют определить достаточность защиты ресурсов предприятия, во-первых, как параметр его деятельности, повышающий эффективность исполнения его внутренних функций за счет снижения потерь, и, во-вторых, как новое свойство системы управления предприятием, состоящее в охвате сети поставщиков производственных ресурсов. Это дает уникальные, но не среднерыночные значения рисков в его производственных цепочках и деятельности.

Использование полученных результатов в проектировании предприятий или модернизации действующих формирует уникальную среду производства предприятием продукции, снижает имеющуюся у управленцев количественную неопределенность в отношении рисков в деятельности, смягчает влияние на предприятие текущих негативных состояний его поставщиков.

Заключение

В статье на основе использования ранее разработанной математической модели предприятия и принципа достаточности защиты его ресурсов показана обязательность включения внешней среды предприятия в контур управления им; при принятых ограничениях обоснован критерий достаточности защиты ресурсов предприятия; решена задача установления границы достаточности защиты его ресурсов во взаимодействиях; даны выражения для расчета риска и угрозы ресурсам предприятия; приведен пример расчета риска в производственной цепочке предприятия; полученные результаты повышают эффективность управления предприятием за счет количественного снижения неопределенностей при исполнении им всех его функций.

Литература [References]

1. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года (Указ Президента РФ от 13.05.2017 №208) [протитировано 4 февраля 2020]. [Economic Security Strategy of Russian Federation until 2030 (Decree of President of Russian Federation of May 13, 2017. No. 208) (Russia).] URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921/page/1>
2. Гончаренко Л.П. Экономическая и национальная безопасность. М.: Экономика, 2008. 543 с. [Goncharenko L.P. Economic and National Security. M.: Publisher "Economic". 2008. P. 543 (Russia).]
3. Гужов В.В., Калужная И.А., Тюнина Н.О., Федорова Т.Н. Разработка политики информационной безопасности в организациях инновационной сферы экономики [протитировано 4 февраля 2020]. [Guzhov V.V., Kaluzhnaya I.A., Tunina N.O., Fedorova T.N. The information security policy development in organizations of the innovation sphere of economics (Russia).] URL: <https://docplayer.ru/55719555-Guzhov-v-v-kalyuzhnaya-i-a-tyunina-n-o-fedorova-t-n.html>
4. Алаухов С.В., Коцербуба В.Я. Вопросы создания систем физической защиты для крупных промышленных объектов // Системы безопасности. 2001. №41. С. 93—97. [Alaukhov S.V., Kotseruba V.J. Issues of creating physical protection systems for large industrial facilities // Security Systems. 2001. No. 41. P. 93—97 (Russia).]
5. Матвейкин В.Г., Дмитриевский Б.С., Медников В.И., Семержинский С.Г. Программно-алгоритмический комплекс защиты и управления предприятием // Программные продукты и системы. 2017. Т. 30. №2. С. 307—313. [Matveykin V.G., Dmitrievsky B.S., Mednikov V.I., Semerzhinsky S.G. A software and algorithm complex of enterprise protection and management. Programmnye produkty i sistemy [Software & Systems]. 2017. Vol. 30. No.2. P. 307—313 (Russia).] DOI: 10.15827/0236-235X.030.2.307-313
6. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: Изд-во АНО «Физматлит», 2007. 584 с. [Novikov D.A. Organizational Systems' Control Theory. M.: Publisher ANO "Fizmatlit". 2007. 584 p. (Russia).]
7. Медников В.И. Модель антикризисного управления экономикой предприятия // Материалы МНПК «Актуальные проблемы преодоления кризиса. Национальные и региональные приоритеты»: коллективная монография. СПб.: Изд-во НПК «РОСТ», 2010. 515 с. [Mednikov V.I. Model of anti-crisis Control

- of the enterprise economy // Issues of the MNPK "Actual problems of overcoming the crisis. National and regional priorities": collective monograph. Saint-Petersburg. Publisher NPK "ROST", 2010. 515 p. (Russia).]
8. Портер М. Е. Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Бук, 2005. 454 с. [Porter M.E. Competitive strategy. Techniques for Analyzing Industries and Competitors. The Free Press. New York, London, Toronto, Sydney, Syngapur.]
 9. Матвейкин В. Г., Дмитриевский Б. С., Медников В. И., Дронова Е. Ю. Управление защитой ресурсов предприятия от внутренней и внешней среды // Системы управления и информационные технологии. 2016. № 4. 1 (66). С. 164—170. [Matveykin V.G., Dmitrievsky B.S., Mednikov V.I., Dronova E. Yu. Management of protection of resources of the entity from the internal and external environment // Automation and Remote Control. 2016. № 4. 1 (66). P. 164—170 (Russia).]
 10. Matveykin V.G., Dmitrievsky B.S., Mednikov V.I. Enterprise safe management. Quantitative modeling aspects // International Journal of Mathematical Models and Methods in applied Sciences. NAUN. 2017. Vol. 11. P. 117—123.
 11. Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication. A Whitepaper by Dr. Michael Grieves. [процитировано 4 февраля 2020]. URL: https://www.researchgate.net/publication/275211047_Digital_Twin_Manufacturing_Excellence_through_Virtual_Factory_Replication
 12. Платформа PREMIS. АИС РТ-НИПС [процитировано 04.02.2020]. URL: <http://nips.ru/Products/premis-aisrtnips>. [PREMIS platform. AIS-NIPS].
 13. Ильин Е. П. Психология риска. СПб.: Питер, 2012. 288 с. [Il'in Y.P. Risk Psychology. Saint-Petersburg. Publisher PITER, 2012. 288 p. (Russia).]
 14. Шкала ураганов Саффира — Симпсона [процитировано 4 февраля 2020]. [Saffir-Simpson scale.] URL: <https://nhc.noaa.gov/aboutsshws.php>
 15. Новая шкала интенсивности цунами [процитировано 4 февраля 2020]. [The New Tsunami Intensity Scale.] URL: <http://neamtic.ioc-unesco.org/images/Neamtic/PDF/intensity-scale.pdf>
 16. Mednikov V.I., Mednikov S.V. Modeling Systems' Interactions Type "Stochastic-Determined" // International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. NAUN. Vol. 13. 2019. P. 64—69.
 17. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T. The governance of global value chains // Review of International Political Economy. 2005. 12 (1). P. 78—104. DOI: 10.1080/09692290500049805 (Свободный перевод на русский).
 18. Медников В. В., Медников В. И., Медников С. В. Синергетический эффект в защите предприятия // Материалы VII МНПК «Проблемы современной экономики». Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2012. С. 224—228. [Mednikov B.V., Mednikov V.I., Mednikov S.V. Synergistic effect in enterprise protection // Issues of VII MNPK "The Modern Economy Problems". Novosibirsk. Publisher TsRNS, 2012. P. 224—228 (Russia).]

Сведения об авторе

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

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

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

Контактная информация:

Адрес: 440013, г. Пенза, ул. Чапаева, д. 91

E-mail: vladimmednikov@mail.ru; vladimmednikov@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 06.03.2020

После доработки: 11.06.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 31.08.2020

The paper was submitted: 06.03.2020

Received after reworking: 11.06.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 31.08.2020

УДК 351.81:005.22
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-76-85>
Специальность 08.00.05

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2020

Паспорт риска как оперативная мера интегрированного управления рисками

Степкин Р. М.,
Голубятникова Ю. Ю. *,
Боталова М. Е.,

Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации им. И. Д. Путилина, 308024, Россия, г. Белгород, ул. Горького, д. 71

Аннотация

В статье рассмотрена сущность риска со стороны транспортных предприятий и со стороны органов внутренних дел на транспорте, где уделяется особое внимание специфике их деятельности. Так, основное отличие риска на предприятиях заключается в возможности получения убытка или прибыли от реализации того или иного запланированного действия или решения, а в деятельности внутренних дел на транспорте — в вероятности несоблюдения законодательства в области обеспечения правопорядка и борьбы с преступностью против собственности на железнодорожном, воздушном, морском (речном) транспорте. Транспортные риски выявляются и в функционировании транспортных компаний, и в деятельности транспортной полиции по предупреждению преступлений против собственности. Результативность их деятельности зависит от управления транспортными рисками. Рассмотренная нами классификация транспортного риска в большей степени детализирует риск утраты или повреждения груза. Для оперативного управления рисками вводится понятие паспорта риска, и здесь же рассмотрен паспорт риска кражи, который представляет собою совокупность сведений об области риска, критериях риска, а также указания о применении необходимых методов по управлению или минимизации риска. Графическое изображение паспорта риска кражи дает возможность визуально обобщить всю информацию о данном риске. Современная концепция управления рисками рассматривает риски комплексно, такое направление получило название «интегрированное управление рисками». Представленный нами алгоритм применения интегрированной системы управления рисками в деятельности ОВД на транспорте с использованием паспорта риска включает в себя следующие блоки: анализ поступающей информации о преступных посягательствах на результат выявления риска за установленный период времени с помощью программного средства по управлению рисками; выявленный риск анализируется риск-менеджерами, которые определяют его уровень (безрисковый, допустимый, критический и катастрофический); в зависимости от уровня предлагаются мероприятия по управлению риском.

Ключевые слова: риск, транспорт, система управления рисками, паспорт риска.

Для цитирования: Степкин Р. М., Голубятникова Ю. Ю., Боталова М. Е. Паспорт риска как оперативная мера интегрированного управления рисками // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 76—85, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-76-85>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Risk Passport as an Operational Measure for Integrated Risk Management

Roman M. Stepkin,
Yulia Yu. Golubyatnikova*,
Marina E. Botalova,

Federal State Public Educational
Establishment of Higher
Training "Belgorod Law Institute
of Ministry of the Internal
of the Russian Federation named
after I.D. Putilin",
308024, Russia, Belgorod,
Gorky str., 71

Abstract

The article considers the essence of the risk from transport companies and the internal affairs authorities in transport, where special attention is paid to the specifics of their activities. Thus, the main difference of risk in enterprises is the possibility of obtaining a loss or profit from the implementation of a planned action or decision, and in the activities of the internal affairs of transport in the likelihood of non-compliance with law enforcement and crime against property in rail, air, sea (river) transport. Transport risks are identified in the operation of both transport companies and the transport police to prevent crimes against property. Their performance depends on the management of transport risks. The classification of transport risk we consider smore at the risk of loss or damage to cargo. For operational risk management, the concept of risk passport is introduced and the passport of the risk of theft is considered here, which represents a set of information about the risk area, risk criteria, as well as instructions on the use of the necessary methods to manage or minimize risk. Graphic image of passport theft risk makes it possible to visually summarize all information about this risk. The modern concept of risk management treats risks comprehensively, such a direction has been called integrated risk management. The algorithm we have introduced to apply an integrated risk management system to traffic police using a risk passport includes the following blocks: analysis of incoming information about criminal assaults on the result of risk detection over a set period of time using risk management software; the identified risk is analyzed by managers who determine its level (risk-free, acceptable, critical and catastrophic levels); depending on the level, risk management activities are offered.

Keywords: risk, transport, risk management system, risk passport, risk management.

For citation: Stepkin Roman M., Golubyatnikova Yulia Yu., Botalova Marina E. Risk Passport as an operational measure integrated risk management // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 76—85, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-76-85>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Риск: сущность и характерные черты
2. Детализация и классификация транспортного риска
3. Паспорт риска кражи как оперативная мера в системе управления рисками
4. Интегрированное управление рисками

Заключение

Литература

Введение

В современных условиях развития общества ключевая роль в решении проблем по предупреждению преступлений против собственности принадлежит органам внутренних дел (далее — ОВД) на транспорте, так как они реализовывают целенаправленные мероприятия по выявлению и анализу причин и условий преступлений против собственности, принимают конкретные меры по их устранению, воздействуют на конкретных лиц с целью недопущения совершения ими преступлений [1]. Контролировать эти мероприятия органам внутренних дел на транспорте поможет внедрение с помощью программного средства системы управления рисками на основе применения для каждого вида риска своего паспорта. Сущность и содержание, структуру и алгоритм применения паспорта риска рассмотрим в настоящей статье.

Значительная часть зарегистрированных преступлений на транспорте отводится преступлениям против собственности. Так, за январь-апрель 2020 г. на транспорте было зарегистрировано 11 333 преступления, из них 4138 — это преступления против собственности¹.

Но проблема хищения имущества на транспорте имеет ярко выраженный характер и для транспортных компаний, так как их деятельность несет в себе неопределенность в отношении будущих событий и, безусловно, связана с большим количеством риска.

1. Риск: сущность и характерные черты

Неопределенность и риск в отношении будущих событий характерны и для предпринимательства, и для деятельности ОВД на транспорте.

Но прежде чем приступить к рассмотрению сущности и содержания риска, следует проанализировать историю его возникновения.

Впервые он стал применяться в мореплавании и морской торговле в таких европейских странах, как Италия и Испания. В Средневековье перевозка груза по морю подвергалась многим опасностям как со стороны пиратов, так и со стороны стихии. Поэтому риск стали прописывать в морском страхова-

нии, а затем он плавно распространился и на другие сферы деятельности.

Риск и неопределенность имеют причинно-следственную связь, которая раскрывается в чертах риска, таких как противоречивость, альтернативность, неопределенность, и причинах его проявления (рис. 1).

Рассматривая в совокупности неопределенность, противоречивость и альтернативность, видно, что риску присущи сложность и многогранность.

В отечественной и зарубежной литературе до сих пор не сложилось однозначного мнения в определении риска. Так, в толковом словаре В. Даля (1863—1866) содержится толкование риска как возможность «пускаться на удачу, идти на авось» [2].

П. Г. Грабовый, С. Н. Петрова, С. И. Полтавцев, З. Бадевиц, В. Шахов, Л. Растрингин, Б. Райзберг и другие экономисты риск рассматривают как возможность ущерба, потерь, убытков [3].

По нашему мнению, риск для предпринимательской деятельности представляет конкретный результат, получаемый исключительно в системе, основанной на рыночной экономике, а также оценку возможностей, которая предполагает, с одной стороны, что риск рассматривается как возможность получения убытка от реализации того или иного запланированного действия или решения, а с другой — выражается в возможности получения прибыли в результате реализации действия или решения. Это две стороны одного и того же процесса достижения поставленной цели при реализации управленческих решений или действий, которые имеют одно направление, — большей прибыли соответствует больший риск [4].

Данное определение риска, безусловно, присуще деятельности транспортных компаний.

Риск в деятельности ОВД на транспорте представляет вероятность несоблюдения законодательства в области обеспечения правопорядка и борьбы с преступностью против собственности на железнодорожном, воздушном, морском (речном) транспорте.

2. Детализация и классификация транспортного риска

Результативность функционирования транспортных компаний и общепрофилактической деятельности транспортной полиции по предупреждению преступлений против собственности зависит от эффективности процесса управления рисками,

¹ Краткая характеристика состояния преступности в Российской Федерации за январь-апрель 2020 г. — 20 мая 2020 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://мвд.рф/reports/item/20176492/> (Дата обращения: 05.06.2020).

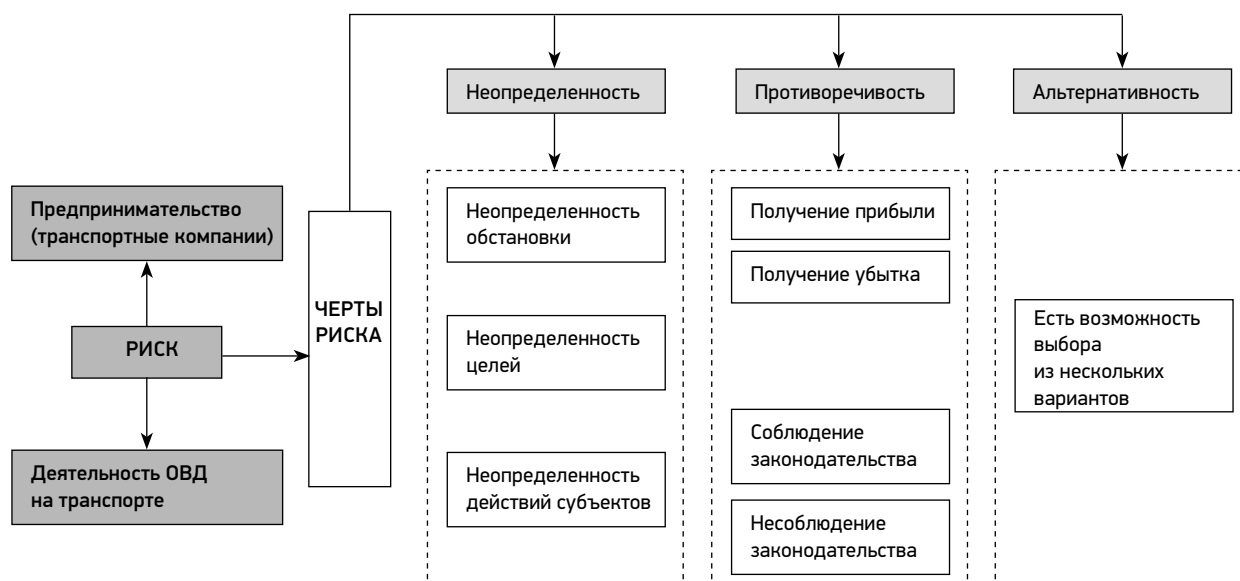


Рис. 1. Выявление особенностей в характерных чертах риска, присущих предпринимательству и деятельности ОВД на транспорте

Figure 1. Identify features in the specifics of the risk inherent in entrepreneurship and the activities of the police department in transport

выявляемыми в процессе их деятельности. Но, прежде чем начать управление рисками на транспорте, необходимо их детализировать и классифицировать для контроля управления ими с целью применения по каждому из них мер по минимизации.

Классификация транспортных рисков впервые была приведена Международной палатой в Париже в 1919 г. и унифицирована в 1936 г. После последней коррекции (2010 г.) различные транспортные риски подразделяются по степени ответственности на четыре группы: *E, F, C, D*.

1. Группа *E* включает одну ситуацию, когда поставщик (продавец) хранит товар на своих собственных складах (риск принимает на себя поставщик до момента принятия товара покупателем; риск транспортировки от помещения продавца до конечного пункта уже принимается покупателем).

2. Группа *F* содержит три конкретные ситуации передачи ответственности и соответственно рисков: риск и ответственность продавца переносятся на покупателя в момент передачи товара в обусловленном месте; ответственность и риск за товар переходят от поставщика к покупателю в определенном договором порту; продавец снимает с себя ответственность после выгрузки товара с борта корабля.

3. Группа *C* отражает ситуации, когда экспортер, продавец заключают с покупателем договор на транспортировку, но не принимают на себя никакого риска.

4. Группа *D* означает, что за все транспортные риски несет ответственность продавец [5].

В Международных правилах толкования торговых терминов «Инкотермс 2010» содержится информация о риске утраты или повреждения товара [6], иначе риска хищения имущества на транспорте, который является видом транспортного риска (рис. 2).

Больше половины преступлений на транспорте отводится кражам. За январь-апрель 2020 г. было зарегистрировано 3294 преступления по ст. 158 УК РФ, тогда как общее число преступлений против собственности составило 4138².

Чаще всего риск кражи срабатывает на железнодорожном транспорте. Грузы, перевозимые воздушным и морским транспортом, в меньшей степени подвержены данному риску [7].

² Краткая характеристика состояния преступности в Российской Федерации за январь-апрель 2020 г. — 20 мая 2020 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://мвд.рф/reports/item/20176492/> (Дата обращения: 05.06.2020).



Рис. 2. Классификация риска утраты или повреждения груза

Figure 2. Classification of the risk of loss or damage of cargo

Так, воздушный транспорт для перевозки крупногабаритных дорогостоящих грузов используется крайне редко, а на морском транспорте используется эффективный инструмент минимизации рисков — сюрвей (осмотр) груза, как предотгрузочный, так и непосредственно при приемке, который помогает установить объем недостачи груза и момент ее возникновения.

В процессе своей деятельности ОВД на транспорте сталкивается не только с риском кражи, но и со всей совокупностью риска охраны собственности от преступных посягательств. Это означает, что управление риском должно обеспечивать единую систему эффективных мер по преодолению негативных последствий, то есть комплексно управлять всей совокупностью рисков с помощью такого понятия, как паспорт риска.

3. Паспорт риска кражи как оперативная мера в системе управления рисками

А. А. Кудрявцев в своих работах подобное комплексное представление о совокупности рисков называет профилем рисков, а его документальное выражение — паспортом риска [8].

В нашем представлении под паспортом риска понимается совокупность сведений об области риска, критериях риска, а также указания о применении необходимых методов по управлению или минимизации риска. Графическое изображение паспорта риска кражи представлено на рис. 3.

Область риска представляет собой объекты анализа и оценки риска. Риск является неотъемлемой

частью всех операций сотрудников транспортной полиции и присущ всем направлениям их деятельности. Объективная природа проявления риска остается неизменной.

Объектами риска на определенном уровне являются процесс предупреждения преступлений, операции взаимодействия с иными органами и организациями, справочно-информационные фонды и учеты, статистическая отчетность.

Под критериями риска понимаются признаки, в соответствии с которыми оценивают значимость риска. Критерии риска могут быть взяты из стандартов, законов, политик и других требований³.

Под методами по предотвращению или минимизации риска следует понимать комплекс мероприятий, реализация которых приведет к снижению воздействия риска при функционировании предприятия.

Паспорт риска кражи содержит следующие элементы (разделы, подразделы, графы и поля):

1. В графе «Вид ПР» и «Подвид ПР» указывают вид и подвид риска.

2. В графе «Подразделение, по направлению деятельности которого могут быть выявлены риски» указываются две цифры кода структурного подразделения, по направлению деятельности которого выявлен риск, в соответствии с табл. 1.

³ ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» (Международный стандарт 180 31000:2009) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200089640> (Дата обращения: 05.06.2020).

ПАСПОРТ РИСКА (ПР) № 001

Вид риска: риски охраны собственности от преступных посягательств Подвид риска: риск кражи	Срок действия ПР: от 01.01.2020 до 31.12.2020 указывается период действия ПР (за исключением постоянного ПР)
---	--

Подразделение, по направлению деятельности которого могут быть выявлены риски	
Наименование подразделения	Код направления деятельности
ППСП на транспорте	001
ГИБДД	002
Участковые уполномоченные полиции	003
Службы криминальной полиции	004

Функциональные операции сотрудника, при которых применяется риск	
Наименование операции	КОД
Патрулирование на транспорте	01
Оперативно-розыскные мероприятия	02

Характеристика риска
Выявление риска по следующим признакам: 1) имущество является чужим; 2) лицо не имеет права распоряжаться этим имуществом; 3) имущество изымается против воли собственника; 4) изъятие происходит тайно; 5) изъятие осуществляется ненасильственно. Криминалистическую характеристику краж составляют данные: о подготовке к совершению преступления (подбор соучастников; сбор сведений об объекте преступного посягательства; приобретение технических средств, транспорта, изготовление специальной оснастки; поиск мест хранения (сокрытия) и каналов сбыта похищенного, а также лиц и организаций, нуждающихся в похищенном; подготовка документов, с помощью которых создаются «правовые» предпосылки легализации похищенного); о способах совершения и приемах сокрытия краж; о следах кражи; о месте и времени; о предмете преступного посягательства; о местах сбыта похищенного; о личностных свойствах субъекта преступления и др.
Описание риска
Риск кражи представляет собою вероятность тайного, ненасильственного хищения чужого имущества. Методика оценки риска кражи основывается на методике расследования, которая включает следующие блоки: 1. Определение характера следственной ситуации, сложившейся в зависимости от времени, происшедшего с момента кражи, либо обнаружения ее следов, предмета кражи, поведения виновных, потерпевших, свидетелей и пр. 2. Использование учетов, коллекции, информационно-поисковые системы. 3. Планирование и организация расследования по определенным версиям

Методы управления риском	
Криминалистическая профилактика краж	101
Наблюдение в местах возможного появления преступника	102
Проверка возможных мест хранения и сбыта похищенного	103
Ориентирование	104
Инструктаж работников	105
Беседы с работниками транспортных организаций	106
Предупреждение краж	107

Контактная информация
Контроль за действием риска возложить на следователя, оперативного работника и специалиста-криминалиста

Рис. 3. Паспорт риска кражи

Figure 3. Risk Passport of the theft

Таблица 1. Классификатор структурных подразделений, по направлениям деятельности которых выявляются риски

Table 1. Classifier of structural units whose areas of activity identify risks

Код структурного подразделения предприятия	Наименование структурного подразделения ОВД
001	Патрульно-постовая служба полиции на транспорте
002	Государственная инспекция безопасности дорожного движения
003	Участковые уполномоченные полиции
004	Службы криминальной полиции
000	Все направления деятельности

3. В графе «Срок действия паспорта риска» указываются даты начала и окончания его действия. При указании даты начала действия паспорта риска он подлежит применению с указываемой даты. При указании даты окончания действия паспорта риска такая дата будет считаться последним днем применения паспорта риска.

4. В графе «Описание риска» указывается характеристика данного риска на основе обозначенного критерия отнесения процесса предупреждения преступлений, операций взаимодействия с иными органами и организациями, справочно-информационных фондов и учетов, статистической отчетности к группам риска с указанием конкретной информации о данном риске.

5. В разделе «Общие сведения» также указываются функциональные операции сотрудника, при которых подлежит выявлению риск, содержащийся в паспорте риска (табл. 2).

Таблица 2. Классификатор наименований функциональных операций сотрудника для выявления рисков

Table 2. Employee functional operations classifier to identify risks

Код функциональных операций	Наименование функциональных операций
01	Патрулирование на транспорте
02	Оперативно-розыскные мероприятия
99	Любая

6. В разделе «Область риска» указываются показатели индикаторов риска (описание риска, метод или методика его оценки), при одновременном совпадении которых риск, содержащийся в паспорте риска, считается выявленным. Также в данном разделе указываются исключения из области действия паспорта риска.

7. В разделе «Методы по управлению риском» указываются меры по минимизации рисков в соответствии с табл. 3.

8. В графе «Примечание к методам по управлению риском» указываются детальные инструкции расследования преступления с применением перечисленных методов по управлению риском.

Таблица 3. Классификатор методов управления риском

Table 3. Risk management classifier

№ п/п	Наименование	Код
1	Криминалистическая профилактика краж	101
2	Наблюдение в местах возможного появления преступника	102
3	Проверка возможных мест хранения и сбыта похищенного	103
4	Ориентирование	104
5	Инструктаж работников	105
6	Беседы с работниками транспортных организаций	106
7	Предупреждение краж	107

9. В разделе «Контактная информация» в графе «Ответственные структурные подразделения предприятия по контролю за действием ПР» указываются краткие наименования структурных подразделений ОВД на транспорте, на которых возлагается контроль за применением паспорта риска. Выбор таких подразделений напрямую зависит от характеристики риска, индикаторов риска и критерия отнесения процесса предупреждения преступлений, операций взаимодействия с иными органами и организациями, справочно-информационных фондов и учетов, статистической отчетности по группам риска.

4. Интегрированное управление рисками

Современная концепция управления рисками рассматривает риски комплексно. При этом управление риском не должно концентрироваться только на одном типе рисков, а обязательно рассматривать все возможные риски. Такой подход принято называть интегрированным риск-менеджментом [9].

Основное преимущество данного подхода состоит в системном взгляде на риски. Это дает шанс, во-первых, наглядно увидеть риски, с которыми сталкивается ОВД на транспорте. Во-вторых, совокупность рисков обеспечивает правильное принятие управленческих решений в стратегическом управлении.

Необходимость интегрированного управления рисками может осуществляться с помощью разработанного нами паспорта риска, что в подразделениях ОВД на транспорте приведет к тому, что риски будут исследоваться на двух уровнях: анализ рисков по отдельности с использованием паспорта риска для каждого выявленного вида риска и изучение профиля рисков в целом. Под профилем рисков подразумевается описание какого-либо набора рисков. Такой набор может включать риски, которые относятся ко всей деятельности ОВД на транспорте или их структурных подразделений [10].

Представленный нами алгоритм применения интегрированной системы управления рисками в деятельности ОВД на транспорте с использованием паспорта риска включает в себя следующие бло-

ки: анализ поступающей информации о преступных посягательствах на результат выявления риска за установленный период времени с помощью программного средства по управлению рисками; выявленный риск анализируется риск-менеджерами, которые определяют его уровень (безрисковый, допустимый, критический и катастрофический); в зависимости от уровня предлагаются мероприятия по управлению риском.

Для решения существующих проблем и повышения эффективности предупредительной деятельности органов внутренних дел на транспорте нами предлагается ввести специалистов в области риск-менеджмента, которые могут осуществлять выявление, анализ и оценку рисков, используя информацию из оперативных источников. Анализ информации проводится по направлениям деятельности транспортной полиции.

Роль риск-менеджера может выполнять отдельный сотрудник МВД на транспорте или специализированная консультационная служба, предоставляющая услуги по анализу и оценке рисков. В любом случае эта деятельность должна быть подкреплена соответствующими регламентами и организационно-распорядительными документами.

Руководству МВД на транспорте принадлежит ключевая роль в решении проблем по интегрированному управлению риском с применением паспорта риска, так как оно утверждает программы мероприятий по снижению риска, принимает решения о начале их реализации в критических ситуациях, если считает их обоснованными, то принимает, если наоборот, то отвергает.

Заключение

Изучение представления о риске показывает, что понятие это многостороннее, зависящее от специфики деятельности. Так, содержание и сущность риска со стороны транспортных предприятий выражаются в возможности получения убытка или прибыли от реализации того или иного запланированного действия или решения, а со стороны органов внутренних дел на транспорте риск рассматривают в форме вероятности несоблюдения законодательства в области обеспечения правопорядка и борьбы с преступностью против собственности

на железнодорожном, воздушном, морском (речном) транспорте.

В процессе своего функционирования транспортные предприятия и транспортная полиция сталкиваются с широкой совокупностью рисков. Это означает, что управление риском должно обеспечивать единую систему эффективных мер по предотвращению наступления и преодолению негативных последствий, то есть можно комплексно управлять всей совокупностью рисков с помощью предложенной структуры паспорта риска.

С помощью паспорта риска в интегрированной системе управления рисками можно эффективно и оперативно управлять негативными последствиями и на предприятиях, и в подразделениях ОВД на транспорте.

Литература [References]

1. Степанова М. А. Преступления против собственности, совершаемые на железнодорожном транспорте: состояние, детерминанты и меры предупреждения: на материалах Приволжского федерального округа: Автореф. дис. ... к. ю. н.: 12.00.08. [Место защиты: Нижегород. акад. МВД России]. Нижний Новгород, 2008. 23 с. [Stepanova M. A. (2008) Crimes against property committed on the railway: the state, determinants and measures of prevention: on the materials of the Volga Federal District: author's abstract dis. PhD in law. 12.00.08. Nizhny Novgorod, 23 p. (Russia).]
2. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4. М.: Тера, 1995. 684 с. [Dal V. I. (1995) The Dictionary of the Living Great Russian Language T. 4. M.: Tera, 684 p. (Russia).]
3. Грабовый П. Г., Петрова С. Н., Полтавцев С. И., Романова К. Г., Хрусталёв Б. Б., Яровенко С. М. Риски в современном бизнесе. М.: Аланс, 1994. 200 с. [Grabovoyi P. G., Petrova S. N., Poltavtsev S. I., Romanovk K. G., Khrustalev B. B., Yarovenko S. M. (1994) Riska in modern business. M.: Alans, 200 p. (Russia).]
4. Golubyatnikova Y. Y. Passport risk as an effective measure to overcome the negative consequences in the context of companies / O. G. Charykova, Y. Y. Golubyatnikova // *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* — International Conference Communicative Strategies of Information Society (CSIS 2018) — 26.02.2019. ISSN 2352-5398, ISBN 978-94-6252-676-1. <https://www.atlantispress.com/proceedings/csis-18/55913824> (Web of Science).
5. Севрук В. Т. Риски финансового сектора РФ. М.: Финстатинформ, 2001. [Sevruk V. T. (2001) Risks of the Financial Sector of the Russian Federation. M.: Finstatinform (Russia).]
6. ИНКОТЕРМС 2010 — Правила толкования международных торговых терминов // Публикация Международной торговой палаты. 2010. № 715. [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2751/c1b87195613b7a5e43f5274a0330d9c5b230332a/ (Дата обращения: 05.06.2020). [INCOTERMS 2010 — Rules for the interpretation of international trade terms (2010) / Publication of the International Chamber of Commerce. No 715. "Electronic Resource" / Access Mode: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2751/c1b87195613b7a5e43f5274a0330d9c5b230332a/ (Address Date 05.06.2020) (Russia).]
7. Иванченко Р. Б., Кравцов И. А., Щеголева А. Н. Предупреждение хищений чужого имущества с использованием служебного положения: Учеб. пособие. Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2016. 77 с. [Ivanchenko R. B., Kravtsov I. A., Shchegolev A. N. (2016) Prevention of theft of other people's property using official position: training manual. Voronezh: Voronezh Institute of the Russian Ministry of Interior, 77 p. (Russia).]
8. Кудрявцев А. А. Интегрированный риск-менеджмент: Учебник. СПбГУ, экон. факультет. М.: Экономика, 2010. 655 с. [Kudryavtsev A. A. (2010) Integrated Risk-Management: Textbook. SPBSU, Econ. Faculty. Moscow: Economics Publishing House, 655 p. (Russia).]
9. Star M. Integriertes Risikomanagement im landwirtschaftlichen Betrieb. Berlin: Duncker & Humblot, 2006. 244 p.
10. Закшевский В. Г., Чарыкова О. Г., Голубятникова Ю. Ю. Система управления рисками на предприятиях аграрной сферы // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 10—21. [Zakrzewski V. G., Charykova O. G., Golubyatnikova Y. Yu. Risk management system in the enterprises of agrarian sphere // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 16. 2019. № 5. P. 10—21 (Russia).] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-10-21>.

Сведения об авторах

Степкин Роман Михайлович: кандидат юридических наук, начальник кафедры обеспечения безопасности на объектах транспорта федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации им. И.Д. Путилина»

Количество публикаций: 36, в т. ч. учебных изданий — 6

Область научных интересов: административно-юрисдикционная деятельность органов внутренних дел

Контактная информация:

Адрес: 308024, г. Белгород, ул. Горького, д. 71

E-mail: stepkinr@list.ru

Голубятникова Юлия Юрьевна: кандидат экономических наук, преподаватель кафедры обеспечения безопасности на объектах транспорта федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский юридический институт Министер-

ства внутренних дел Российской Федерации им. И.Д. Путилина»

Количество публикаций: 83, в т. ч. монографий, учебных изданий — 10

Область научных интересов: риск-менеджмент

Контактная информация:

Адрес: 308024, г. Белгород, ул. Горького, д. 71

E-mail: julia.golubjatnikova@yandex.ru

Боталова Марина Евгеньевна: преподаватель кафедры обеспечения безопасности на объектах транспорта федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации им. И.Д. Путилина»

Количество публикаций: 12

Область научных интересов: региональная экономика

Контактная информация:

Адрес: 308024, г. Белгород, ул. Горького, д. 71

E-mail: tuta20@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 10.06.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 31.08.2020

The paper was submitted: 10.06.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 31.08.2020

УДК 657.6

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-86-95>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Организационная культура в фокусе совершенствования управления риском на предприятии

Качалов Р. М.*,
Слепцова Ю. А.,

Центральный экономико-
математический институт РАН,
117418, Россия, г. Москва,
Нахимовский проспект, д. 47

Аннотация

Рассматриваются проявления феномена экономического риска в социально-экономических экосистемах предприятий производственной сферы, исследуются и разграничиваются прагматические и культурологические аспекты понятия «управление экономическим риском». В методическом плане исследование опирается на операциональную теорию управления уровнем риска, также используется инструментарий описания организационной культуры управления риском. Прагматические и культурологические различия характеристик экономического риска идентифицируются на уровне устойчивых форм управленческой деятельности с привлечением основных положений операциональной теории управления уровнем риска. Феномен риска рассматривается в онтологическом пространстве как искусственная категория деятельности предприятий производственной сферы и других экономических агентов, образующих социально-экономическую экосистему. Это явление исследуется как специфическая форма социальной коммуникации, связанной со стремлением оценить неопределенное будущее в настоящем времени, главным образом с точки зрения анализа и управления уровнем экономического риска в деятельности предприятия.

Ключевые слова: социально-экономическая экосистема, предприятия производственной сферы, организационная культура, факторы экономического риска, уровень риска, культура управления риском.

Для цитирования: Качалов Р. М., Слепцова Ю. А. Организационная культура в фокусе совершенствования управления риском на предприятии // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 4. С. 86—95, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-86-95>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Organizational Culture in the Focus of Improving Risk Management in the Enterprise

Roman M. Kachalov*,
Yulia A. Sleptsova,
Central Economic and
Mathematical Institute of the
RAS,
117418, Russia, Moscow,
Nahimovsky prospect, 47

Abstract

The article considers the manifestations of the phenomenon of economic risk in the socio-economic ecosystems of industrial enterprises, examines and differentiates the pragmatic and cultural aspects of the concept of "economic risk management". In terms of methodology, the study is based on the operational theory of risk management, and also uses tools to describe the organizational culture of risk management. Pragmatic and cultural differences in the characteristics of economic risk are identified at the level of stable forms of management activity with the involvement of the main provisions of the operational theory of risk management. The phenomenon of risk is considered in the ontological space as an artificial category of activity of industrial enterprises and other economic agents that form a socio-economic ecosystem. This phenomenon is studied as a specific form of social communication associated with the desire to assess the uncertain future in the present time, mainly from the point of view of analysis and management of the level of economic risk in the enterprise.

Keywords: socio-economic ecosystem, industrial enterprises, organizational culture, economic risk factors, risk level, risk management culture.

For citation: Kachalov Roman M., Sleptsova Yulia A. Organizational culture in the focus of improving risk management in the enterprise // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 4. P. 86—95, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-4-86-95>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Практика и перспективы совершенствования управления риском в деятельности предприятий
2. Выявление факторов экономического риска и оценка их значимости
3. Методы разработки антирисковых управленческих воздействий

Заключение

Литература

Введение

Представления об управлении уровнем риска могут выглядеть сложными и неоднозначными, казалось бы, не связанными с общепринятой культурой социального взаимодействия в деловой среде. Например, такое явление, как «общество риска», может рассматриваться с точки зрения организации бизнеса в пространстве внешних для предприятия помех, вызванных модернизацией социума (Бек, 2000). Следует сразу же подчеркнуть, что в данной работе исследуются целеориентированные системы, поэтому первыми шагами согласованных усилий по управлению такими системами являются формулирование и конкретизация цели деятельности как рассматриваемого отдельного предприятия, так и определенного комплекса экономических агентов, входящих в его социально-экономическую экосистему (La Brooy et al, 2019). В связи с этим цель данного исследования, выполняемого при финансовой поддержке РФФИ (проект 20-010-00403 А), состоит в анализе и оцен-

ке характеристик возможных помех развитию и целенаправленной деятельности предприятия, а также в систематизации методов преодоления помех успешному продвижению предприятия к выбранной цели, которые в ходе формирования на предприятии организационной культуры риск-менеджмента становятся для персонала предпочтительными.

В современной теории и практике управления помехи целенаправленному функционированию и развитию предприятия принято считать проявлениями феномена риска. При этом термин «риск» понимается как обобщающая категория, отражающая не только степень возможного отклонения от целей деятельности экономического агента или социально-экономической экосистемы, но и обусловленные этим отклонением нежелательные последствия для рассматриваемого экономического агента (Качалов, 2012). Иными словами, введение понятия «феномен риска» в дискурс управления предприятием представляет собой попытку преодолеть или как-то уменьшить неопределенность в области причин возникновения помех.

Известно, что успешность целенаправленной деятельности предприятия существенно зависит от эффективности систематических мероприятий по выявлению возможных помех, то есть факторов риска (Zio, 2018). Причинами возникновения факторов риска в деятельности предприятия или любого другого экономического агента могут быть устойчивые паттерны поведения людей, специфика традиционной организационно-экономической культуры региона, в котором работает предприятие, и т. п. Идентификация факторов риска — это деятельность, направленная на выявление возможности реализации неблагоприятных событий, изменения условий функционирования социально-экономических экосистем и принятия неверных управленческих решений, которые могут привести к убыткам или иному ущербу для предприятия (Качалов, Слепцова, 2016). На современных отечественных предприятиях чаще всего идентификация факторов риска опирается на эмпирическое мнение руководителя предприятия, подкрепленное его собственным опытом или накопленными научными знаниями, а также — реже — учитывающими мнения сторонних экспертов. Также далеко не всегда, особенно на малых и средних предприятиях, мероприятия по анализу и управлению экономическим риском стали обязательными и регулярными, включены в планы работы специально выделенных сотрудников.

Однако для достижения выбранной цели деятельности предприятия в условиях действия разнообразных факторов риска — в том числе и выявленных в процессе идентификации — необходимо разрабатывать и применять так называемые антирисковые управленческие воздействия. Антирисковые управленческие воздействия могут быть ориентированы либо на уменьшение вероятности возникновения рисков ситуации (то есть в превентивном плане, см. далее определение), либо на уменьшение обусловленных уже реализовавшейся рисков ситуацией помех (в компенсационном плане, см. далее определение). На практике отмечено, что антирисковые управленческие воздействия отличаются от других управленческих решений своей целостной природой (Aven, 2016).

Надо отметить, что восприятие значимости того или иного уровня риска для конкретного предприятия носит индивидуальный характер, и при выборе антирисковых мероприятий исполнитель (рядовой сотрудник предприятия) может признать достигнутый уровень приемлемым, тогда как для руководства предприятия, совета директоров или риск-менеджера в соответствии с действующими на предприятии нормами и сложившимися традициями этот же уровень риска следовало бы отнести к критическим.

В этом случае предпочтение отдается тем решениям, которые соответствуют доминирующей на предприятии совокупности неформальных норм, принципов и традиций, способствующих поддержанию устойчивого режима функционирования предприятия, которые в целом образуют так называемую организационную культуру. В более узком смысле применительно к задаче управления уровнем риска будем именовать культурой риск-менеджмента (или культурой управления риском) существование в организации предприятия. Под культурой риск-менеджмента на предприятии понимается (в условиях возможного появления помех целеустремленной деятельности организации) существование в организации системы ценностей, принципов и способов поведения персонала, разделяемых и признанных всеми сотрудниками, в соответствии с которыми в практике работы предприятия отдается предпочтение именно тем методам управления риском, которые входят в некоторую ограниченную, признанную персоналом данного предприятия совокупность методов выявления факторов риска, анализа и оценки значимости текущего уровня

экономического риска, а также выбора адекватных антирисковых управленческих воздействий.

Иными словами, в соответствии со сложившейся на предприятии культурой риск-менеджмента (управление уровнем риска) в случае возникновения «ситуации риска» для ее преодоления предполагается использование таких методов, которые признаны желательными согласно доминирующим в сознании персонала предприятия традициям. В данном случае подразумевается, что «ситуация риска» — это такое состояние внутренней среды и социально-экономической экосистемы предприятия, когда текущий уровень экономического риска превышает допустимый для данного предприятия.

Необходимо заметить, что использование международных стандартов управления риском в российской практике остается малораспространенным, хотя и является весьма желательным, так как российский рынок еще очень молод, поэтому изучение опыта зрелых рынков (отраженного, например, в международных стандартах по управлению риском серии ISO 31000) представляется важным для прогнозирования возможных проблем в деятельности предприятий и их социально-экономических экосистем с использованием всех возможных инструментов оптимизации уровня риска. Управление уровнем риска в рамках кодифицированных норм, таких как существующий корпус текстов российских законов, подзаконных актов и т. п., подразумевает регулярное выполнение предписанных процедур. В то же время международные стандарты управления рисками изложены в форме, которая называется руководящими принципами или мягкими институтами. Разница заключается в модальности применения предлагаемых правил.

1. Практика и перспективы совершенствования управления риском в деятельности предприятий

Применение в практике управления предприятием процедур учета возникновения рисков ситуаций, о которых подробнее будет сказано ниже, может стать ключевым звеном в повышении эффективности работы предприятия в целом. Этот факт будет свидетельством дополнения традиционной организационной культуры предприятия культурой риск-менеджмента, определение которой приведено выше. Образно говоря, для конкретного предприятия это совокупность правил подготовки

и принятия управленческих решений, норм поведения персонала, традиций, технологий или способов выполнения каких-то производственных действий, реализуемых в деятельности организации или предприятия по отношению к проявлениям феномена риска.

Таким образом, в данном, более узком, смысле культура управления риском как социальное явление определяет структурную организацию внутренней и окружающей предприятия среды, а также включает в себя «унаследованную» память коллектива, транслирует жизненный опыт людей в «культурный контекст производственной деятельности» (Burgess et al, 2018). Именно благодаря этому культура риск-менеджмента обеспечивает необходимую устойчивость предприятия в сложных — особенно для современной России — социально-экономических условиях (Seuren, 2018).

Анализ деловой практики современных российских предприятий свидетельствует, что в большинстве случаев управление риском до сих пор не рассматривается как один из важнейших компонентов организационной культуры. Согласно приведенному выше определению культура риск-менеджмента или управления риском рассматривается как осознанная персоналом предприятия необходимость следования совокупности устойчивых форм производственной деятельности. В современных условиях без таких форм предприятие не сможет успешно работать и развиваться. Кроме того, необходимо учитывать систему приоритетов, которая принята советом директоров или руководством предприятия. Иными словами, необходимо установить, как приемлемый для данного предприятия уровень экономического риска связан со склонностью к риску его руководства и как должны использоваться при управлении предприятием различные показатели, характеризующие ситуацию риска.

Так, значение индекса риска Ауманна-Серрано, введенного через концепцию неприятия риска (см., например, (Li, 2014)), вычисляется с помощью методов математической теории игр. Азартные игры предполагают, что игрок рискует определенной суммой денег, чтобы выиграть. Такие допущения хорошо описывают поведение экономического агента в ситуациях с конкретными экономическими институтами, такими как фондовый рынок, страхование, банковское дело или аукционы. Эти институты характеризуются четко формализованными прави-

лами. Однако в деятельности предприятия также необходимо учитывать множество факторов иного рода (состояние оборудования, квалификация персонала, производственная дисциплина, лояльность подрядчиков, развитость институциональной среды), которые не позволяют описать деятельность конкретного предприятия в целом на языке четких правил игры.

Выбор метода управления риском может быть обусловлен применением индекса избегания неопределенности Г. Хофстеде (Uncertainty avoidance index — UAI), который характеризует реакцию руководства на незнакомые ситуации, непредвиденные события и другие изменения (Sabel et al, 2018). Индекс избегания неопределенности (UAI) является одним из пяти наиболее важных факторов, выявленных в ходе опроса более ста тысяч сотрудников различных предприятий разных стран (Kristjánssdóttir et al, 2017). Следует отметить, что исследования в области индекса Г. Хофстеде отражают тенденции, а не абсолютные концепции или требования, принятые на предприятиях с организационной культурой определенного типа.

Типы организационной культуры, для которых индекс UAI является высоким, менее терпимы к внешним изменениям, как правило, избегают беспокойства, связанного с неопределенностью, и устанавливают более строгие правила организационного поведения. Предприятия с низким индексом UAI более открыты для изменений и используют меньше ограничительных правил и требований, а их нормы и обычаи организационного поведения оказываются менее строгими. При этом в практике работы предприятий с таким типом организационной культуры используются специальные инструменты для снижения неопределенности: планирование рутинной производственной деятельности, развитие компетенций сотрудников, многостороннее сотрудничество с внешними партнерами, регулярный анализ и управление риском и т. п.

Методы управления риском в деятельности целенаправленных систем подразделяются на методы избегания риска, методы локализации риска, методы диссипации риска, методы компенсации риска (Клейнер, Тамбовцев, Качалов, 1997, с. 224; Jacobs et al, 2019).

В рамках операциональной теории управления уровнем риска предложен полный набор операцио-

нальных характеристик риска в деятельности предприятия: факторы риска, уровень риска, показатели уровня риска и антирисковые управленческие воздействия (Качалов, 2012). На основе применения этого набора операциональных характеристик феномена риска разработаны прикладные методы управления уровнем риска в деятельности предприятия, что значительно обогатило культуру управления рисками.

Некоторые рекомендации в отношении поддержания принятой культуры управления риском для предприятия производственной сферы можно кратко сформулировать следующим образом.

- Руководство предприятий должно способствовать более широкому применению страховых договоров в соответствии с действующим законодательством.

- Советы директоров предприятий должны настаивать на внедрении функции управления уровнем риска в регулярную деловую практику подсистем стратегического и оперативного управления предприятия. Эта деятельность включает в себя следующие этапы: выявление и обновление реестра возможных факторов риска (идентификация актуальных факторов риска), оценка степени значимости актуальных факторов риска (оценка негативных последствий реализации этих факторов риска), разработка релевантных антирисковых воздействий, а также принятие решений о вводе в действие разработанных антирисковых воздействий.

- Руководству предприятия следует рассматривать сложившуюся культуру управления риском в качестве обязательной части организационной культуры предприятия в целом и на этой основе формировать технологическое развитие и бизнес-процессы предприятия, а также создавать системы мониторинга уровня риска и обучения персонала работе в условиях риска и т. п.

- На предприятии должны внедряться перспективные цифровые технологии, а также методы выявления актуальных факторов риска, формирования антирисковых управленческих воздействий и оценки текущего уровня риска в режиме реального времени.

- При выборе того метода управления риском, который может принести значительные практические выгоды для предприятия, выявлять и учитывать предпочтения современных бизнес-лидеров.

2. Выявление факторов экономического риска и оценка их значимости

В операциональной теории управления уровнем риска выделяется такой этап, как идентификация факторов риска. Основными методами выявления факторов риска являются экспертная оценка, анкетирование, составление структурных или временных диаграмм, построение карт денежных и технологических потоков, анализ финансово-хозяйственной деятельности и финансовой отчетности предприятия. Краткая характеристика наиболее востребованных методов выявления факторов риска приведена ниже.

1. Экспертная оценка применяется в сценарном методе выявления факторов риска и при использовании метода Дельфи (например, Hartl и др., 2017). Предполагается, что привлекаемые специалисты хорошо осведомлены об основных аспектах, связанных с причинами возникновения рисков. Они образуют экспертную группу, взаимодействие которой в значительной степени опирается на суждения, основанные на личном опыте и знаниях эксперта (Derpermann, 2018). Базой для работы экспертов будет являться информация о деятельности предприятия и его социально-экономической экосистемы, имеющая как качественные, так и количественные характеристики. Для этого собираются, систематизируются и анализируются данные, делаются предварительные выводы и строятся прогнозы. Выделяется первичная информация, достоверность которой не вызывает сомнений, экспертная группа должна получить к ней свободный доступ. Собранная информация, к сожалению, может отличаться фрагментарностью, быть недостаточно обработанной и систематизированной.

2. При использовании сценарного метода группа экспертов предварительно предлагает возможный сценарий развития социально-экономической экосистемы предприятия, формулирует как специально подготовленные вопросы, так и вопросы, возникающие в ходе обсуждения и совместного конструирования знаний (Balaman, и др., 2017). Вопросы и ответы сводят в общую таблицу, которая позволяет визуализировать и сопоставлять результаты. На основании обработанной информации эксперты дают заключение о выявленных факторах риска на пути достижения цели предприятия.

3. В ходе выявления факторов риска методом Дельфи эксперты не должны вступать в личный контакт с сотрудниками предприятия, их опрашивают заочно в несколько этапов по заранее подготовленным анкетам, содержащим вопросы о проблемах в деятельности анализируемого предприятия. Результаты опроса также обрабатываются поэтапно, а эксперты уведомляются об этих результатах. На практике обычно проводится три-четыре тура обследований. На первом туре эксперты не обязаны обосновывать свои ответы. В процедуру обработки анкет входит выделение медианных и пограничных суждений. Эта информация доводится до сведения экспертов, принимающих участие в опросе.

Затем проводится второй тур, в ходе которого экспертам предоставляется право пересмотреть и скорректировать свои ответы, данные на предыдущем туре. На этом шаге эксперты должны обосновать свое решение. Новые медианные и пограничные суждения, полученные в результате обработки результатов опроса второго тура, а также все аргументы экспертов анонимно доводятся до сведения экспертов в ходе третьего тура опроса, в ходе которого эксперты вновь пересматривают и разъясняют свои ответы. Последующие туры аналогичны. Когда ответы экспертов перестают существенно меняться, опросы прекращаются. Такая процедура позволяет экспертам учитывать обстоятельства, которыми они пренебрегли или о которых не были осведомлены на начальных турах экспертизы. Вопросы для анкеты формулируются в таком виде, который требует от экспертов как количественную, так и качественную оценку.

4. Другой метод анкетирования заключается в ответе на вопросы специальных анкет относительно оценок эффективности гипотетических управленческих решений, предлагаемых ключевым подразделениям предприятия, что позволяет выявить факторы риска и потенциальные последствия возможного управленческого решения (Sidnell, 2017). Анкеты заполняются анонимно и бывают двух типов: универсальные и специализированные. Универсальные могут использоваться практически на любом предприятии, в то время как специализированные содержат расширенный перечень вопросов, в том числе связанных с деятельностью анализируемого предприятия и его социально-экономической экосистемы. Профессионально поставленные

вопросы анкеты позволят получить информацию от сотрудников, которые не связаны с работой по управлению риском, но среди задаваемых такому сотруднику вопросов могут оказаться те, которые связаны с факторами риска, значимыми для отдела, в котором он работает.

5. Факторы риска можно выявлять с помощью построения временных и структурных диаграмм. При построении временных диаграмм, например, на основе модели жизненного цикла, предприятие будет представлено различными наборами основных помех (препятствий) и слабых мест в производственном процессе в зависимости от того, какая стадия жизненного цикла имеется в виду (Adizes, 2017). Эти детали важно учитывать при реализации инновационного проекта, поскольку жизненный цикл предприятия связан с жизненным циклом внедряемых инноваций. Однако, некоторые нововведения могут соответствовать текущему состоянию предприятия или противоречить ему.

Метод построения структурных диаграмм, используемый для анализа характеристик предприятия и выявления факторов риска, предполагает учет типа управления, размер предприятия и его юридическую форму. Выбор конкретного типа структурных схем определяется принятым на анализируемом предприятии типом разделения полномочий и функциональных обязанностей сотрудников предприятия. С их помощью можно выявить в основном факторы риска, обусловленные неудовлетворительным качеством управления предприятием, в связи с нежелательным дублированием функций и обязанностей ключевых сотрудников. Для крупного предприятия структурная схема может иметь несколько уровней, на верхнем уровне — это структура предприятия в целом, а на следующих уровнях — структурные схемы подразделений.

6. Суть метода построения карт технологических потоков сводится к графическому представлению отдельных технологических процессов, реализуемых на предприятии, и их взаимосвязей. Карта одного технологического процесса может зафиксировать определенный вид деятельности предприятия или отдельную технологическую цепочку. Карты технологических потоков могут использоваться для выявления факторов риска как для всех технологических процессов предприятия в целом, так и для его отдельных технологических потоков. Важно идентифицировать и разграничить эти технологи-

ческие потоки, поскольку возникновение фактора риска в одном из элементов может нарушить весь процесс, что в итоге может привести к убыткам для предприятия в целом. Построение карты технологических потоков позволяет выявить факторы риска в критических элементах технологического процесса, оценить масштабы ожидаемого сбоя в работе (то есть последствия реализации некоторого фактора риска) и предложить адекватные антирисковые управленческие воздействия, например, предложить различные способы распределения ресурсов между элементами процесса, снижая тем самым уровень риска и размеры возникающего вследствие этого ущерба.

7. Анализ финансовой отчетности включает в себя анализ — на предмет выявления «затаившихся» в них факторов риска — договоров и соглашений предприятия с контрагентами, в том числе анализ договоров аренды земли, страхования и предоставления гарантийных обязательств. Этот процесс помогает определить факторы риска, связанные с финансовой стороной деятельности предприятия.

Отдельная и весьма трудоемкая задача состоит в преодолении препятствий, мешающих успешному достижению заданной цели деятельности предприятия. При этом, по-видимому, стоит принимать во внимание, что вначале эта деятельность формирует «точечную» информацию и не позволяет судить о тенденциях изменения ситуации риска. Такого рода данные представляют собой весьма ограниченную ценность. Реальная ситуация на предприятии непрерывно изменяется, поэтому необходимо эту точечную информацию постоянно аккумулировать и представить в виде меняющегося во времени суждения, на которое впоследствии сможет опираться процедура корректировки антирисковых управленческих воздействий.

Многочисленные примеры из практики хозяйственной деятельности свидетельствуют о том, что реальное влияние различных факторов риска может меняться в достаточно широких пределах, поэтому рекомендуется на любом предприятии создавать и регулярно обновлять реестр возможных факторов риска с актуализируемыми хронологическими данными о степени их значимости. Своевременное обнаружение факторов риска и регулярная оценка их характеристик в расчете на применение этой информации для разработки необходимых антирисковых воздействий, как показывает практика, будет спо-

способствовать уменьшению текущего уровня риска до приемлемого. А это, в свою очередь, станет важным условием не только успешного достижения целей производственно-экономической деятельности предприятия, но и минимизации угрозы существованию всего предприятия как экономического агента.

3. Методы разработки антирисковых управленческих воздействий

Следующей после выявления и оценки значимости факторов риска стадией задачи управления уровнем риска в деятельности предприятий, естественно, является стадия подготовки и реализации антирисковых управленческих воздействий.

Вообще говоря, желательно, чтобы такого рода деятельность в соответствии с позитивной культурой риск-менеджмента стала на предприятии постоянной или как минимум регулярной и выполняться специально уполномоченными и обученными сотрудниками. К сожалению, как отмечалось выше, такое на отечественных предприятиях, особенно малого и среднего бизнеса, встречается сравнительно редко. Надо заметить, что проблематика управления уровнем риска в текущей деятельности промышленных предприятий, а тем более в стратегической перспективе все еще слабо структурирована и математически не формализована.

При реализации любого фактора риска вероятность отклонения от цели деятельности предприятия возрастает, а возникновение ситуации риска может быть спровоцировано как извне, так и может возникнуть в результате собственных необоснованных решений руководителей или сотрудников предприятия (Luhmann, 1990). К тому же следует заметить, что нежелательное развитие событий иногда становится результатом действия не одной, а нескольких причин одновременно, например, в случае практически одновременной реализации нескольких факторов риска. Кроме того, негативные последствия могут усиливаться эффектом домино, то есть за счет реализации цепочки взаимосвязанных факторов риска (Raymond et al, 2017). При этом важно отметить двойственность понятия «событие», используемого в этом контексте, а именно необходимо различать «событие-причину» и «событие-следствие». Разница понятна из самого названия. В первом случае событие вызвало реализацию фактора риска, а в другом событие является результатом проявления фактора риска (Villa et al, 2016).

Антирисковые воздействия могут именоваться локальными, если они оказывают такое противодействие, которое направлено на уменьшение влияния одного отдельно взятого фактора риска. В ином случае комплексным антирисковым управленческим воздействием будет такое противодействие помехам, которое не допускает возникновения или устраняет негативные последствия сразу нескольких выявленных факторов риска. В данном контексте феномен риска на предприятии характеризуется двумя переменными: с одной стороны, это воздействие на саму возможность реализации некоторого фактора риска (или некоторой группы факторов риска), а с другой стороны, это возможность причинения некоторого ущерба от реализовавшегося фактора или факторов риска.

В качестве противодействия нежелательному проявлению фактора риска могут быть применены различные меры, именуемые в данном контексте как виды антирисковых управленческих воздействий:

- антирисковые управленческие воздействия, направленные на снижение вероятности реализации фактора риска, тогда они будут называться превентивными;
- антирисковые управленческие воздействия, направленные на уменьшение негативных последствий реализации некоторого фактора риска (или группы факторов), такие меры будут называться компенсационными (Качалов, Слепцова, 2015).

Для конкретности можно привести примеры тех и других видов антирисковых управленческих воздействий. Так, к превентивным можно отнести, например, такие разновидности управленческих воздействий, как диверсификация деятельности предприятия (увеличение числа используемых технологий изготовления продукции предприятия, расширение ассортимента выпускаемой продукции или спектра предоставляемых услуг и т. п.), диверсификация рынка сбыта и зон хозяйствования предприятия, расширение состава поставщиков сырья и т. д. Примерами антирисковых воздействий компенсационного типа будут традиционные методы управления предприятием, представляющие собой фактически «управление по возмущению».

Для разработки оптимальной программы действий по управлению риском может использоваться формализация, основанная на инструментах теории вероятностей, математической статистики, нечеткой логики и процедур экспертной оценки (Aven, 2012).

Заключение

Изложенные в данной статье результаты исследований показывают, что необходимым условием эффективного управления риском при производстве товаров, выполнении работ и предоставлении услуг на различных предприятиях является формирование позитивной культуры управления рисками. В работе предложена дефиниция этого понятия, основанная на системном подходе и признании персоналом необходимыми или предпочтительными мероприятия по регулярному управлению уровнем экономического риска в текущей хозяйственной деятельности и в стратегической перспективе. Есть основания полагать, что рассмотренный подход к формированию прогрессивной культуры риск-менеджмента на предприятии не только позволит сотрудникам эффективно влиять на ситуации риска, но и будет способствовать совершенствованию его организационной культуры в целом, а также позволит персоналу и менеджерам предприятия предвидеть и не допускать межличностные производственные конфликты.

Проведенные исследования базировались на разработанной авторами операциональной теории управления риском. В частности, эта теория выделяет основные структурные составляющие процесса управления риском, использованные в данной работе, а именно: ситуация риска, факторы риска, уровень риска, антирисковые управленческие воздействия.

В работе представлен перечень перспективных методов выявления факторов риска в деятельности предприятия и сформулированы рекомендации относительно организации работы персонала по выявлению и оценке факторов риска, предпочтительным способом их применения в практической деятельности отечественных предприятий.

В области управления риском обосновано пространственно-временное разделение видов антирисковых управленческих воздействий на локальные и комплексные, а также на превентивные и компенсирующие. Приведены примеры применения тех и других видов воздействий в зависимости от потребностей практики работы предприятия. Отмечается также недостаточная формализация проблематики управления уровнем риска в деятельности производственных предприятий.

Для создания и внедрения современных систем управления уровнем рисков с использованием сов-

ременных цифровых технологий целесообразно налаживать сотрудничество с ведущими в этой сфере научными организациями, взаимодействовать и обмениваться знаниями между отделами исследований, разработок и инжиниринга.

Литература [References]

1. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну / Пер с нем. М.: Прогресс-Традиция. 2000. 384 с. [Beck U. Risk society. On the way to another modern / Translate from German language. M.: Progress-Tradition. 2000. 384 p.]
2. Качалов Р. М. Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. СПб.: Нестор-История. 2012. 288 с. [Kachalov R.M. Management of economic risk: the theoretical foundations and applications. St. Petersburg, Nestor-Istoriya Publ. 2012. 288 p. (Russia).]
3. Качалов Р.М., Слепцова Ю.А. Структурирование системно-экономического пространства предприятия в задачах управления уровнем риска // Российский журнал менеджмента. 2015. Т. 13. № 4. С. 69—84. [Kachalov R. M., Sleptsova Y. A. Structuration of System and Economic Space of Enterprise and Risk Management. Russian Management Journal. 2015. No. 13 (4). P. 69—84 (Russia).]
4. Качалов Р.М., Слепцова Ю. А. Идентификация факторов риска на основе декомпозиции экономического пространства предприятия. Вестник Челябинского гос. у-та. 2016. № 14 (396). С. 86—94. [Kachalov R. M., Sleptsova Yu. A. Identification of risk factors on the basis of decomposition economic area of enterprise. Bulletin of Chelyabinsk State University. 2016. No. 14 (396). P. 86—94 (Russia).]
5. Клейнер Г.Б., Тамбовцев В.Л., Качалов Р.М. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность. М.: Экономика. 1997. 286 с. [Kleiner G.B. Industrial enterprise in unstable economics: risks, strategy, safety. M.: Economics, 1997. 286 c.]
6. Adizes I., Cudanov M., Rodic D. Timing of Proactive Organizational Consulting: Difference between Organizational Perception and Behaviour, Amfiteatru Economic Journal. ISSN 2247-9104. The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest. 2017. No. 19 (44). P. 232—248.
7. Aven T. The risk concept—historical and recent development trends. Reliability Engineering & System Safety. 2012. No. 99. P. 33—44. <https://doi.org/10.1016/j.res.2011.11.006>.
8. Aven T. Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. European Journal of Operational Research. 2016. No. 253 (1). P. 1—13. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>
9. Balaman U., Sert O. The coordination of online L2 interaction and orientations to task interface for epistemic pro-

- gression, Journal of Pragmatics. 2017. No. 115. P. 115—129. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2017.01.015>
10. Burgess A., J. Wardman & G. Mythen. Considering Risk: Placing the Work of Ulrich Beck in Context. Journal of Risk Research. 2017. No. 21 (1). P. 1—5. <https://doi.org/10.1080/13669877.2017.1383075>
 11. Deppermann A. Inferential practices in social interaction: a conversation-analytic account. Open Linguistics. 2018. No. 4. P. 35—55. <https://doi.org/10.1515/opli-2018-0003>
 12. Hartl E., Hess T. The Role of Cultural Values for Digital Transformation: Insights from a Delphi Study. Twenty-third Americas Conference on Information Systems, Boston. 2017.
 13. Jacobs R., Abbott F., Urquhart L. & Price D. Performing the future: an artist-led project engaging with risk, uncertainty and environmental change. Journal of Risk Research. 2019. No. 22 (9). P. 1171—1185. <https://doi.org/10.1080/13669877.2019.1569104>
 14. Kristjánssdóttir H., Guðlaugsson Þ. Ö., Guðmundsdóttir S. & Aðalsteinsson G. D. Hofstede national culture and international trade. Applied Economics. 2017. No. 49 (57). P. 5792—5801. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1343446>
 15. La Brooy C., Pratt B. & Kelaher M. What is the role of consensus statements in a risk society? Journal of Risk Research, 2019. P. 1—14. <https://doi.org/10.1080/13669877.2019.1628094>
 16. Li M. Aumann and Serrano's economic index of risk for sums of gambles. Cogent Economics & Finance. 2014. No. 2 (1), 921574. <https://doi.org/10.1080/23322039.2014.921574>
 17. Luhmann N. Technology, environment and social risk: a systems perspective. Industrial Crisis Quarterly. 1990. No. 4 (3). P. 223—231. <https://doi.org/10.1177/108602669000400305>
 18. Raymond C.W. & White A.E.C. Time Reference in the Service of Social Action. Social Psychology Quarterly. 2017. No. 80 (2). P. 109—131. <https://doi.org/10.1177/0190272516689468>
 19. Sabel C., Herrigel G. & Kristensen P. H. Regulation under uncertainty: The coevolution of industry and regulation. Regulation & Governance. 2018. No. 12 (3). P. 371—394. <https://doi.org/10.1111/rego.12146>
 20. Seuren L.M. Assessing Answers: Action Ascription in Third Position. Research on Language and Social Interaction. 2018. No. 51 (1). P. 33—51. <https://doi.org/10.1080/08351813.2018.1413890>
 21. Sidnell J. Action in interaction is conduct under a description. Language in Society. 2017. No. 46 (3). P. 313—337. <https://doi.org/10.1017/S0047404517000173>
 22. Villa V., Paltrinieri N., Khan F. & Cozzani V. Towards dynamic risk analysis: A review of the risk assessment approach and its limitations in the chemical process industry. Safety science. 2016. No. 89. P. 77—93. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.06.002>
 23. Zio E. The future of risk assessment. Reliability Engineering & System Safety. 2018. No. 177. P. 176—190. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2018.04.020>

Сведения об авторах

Качалов Роман Михайлович: доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории издательской и маркетинговой деятельности, ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН

Количество публикаций: 175

Область научных интересов: экономические проблемы управления промышленными предприятиями, управление экономическим риском, маркетинг научной продукции

Контактная информация:

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

E-mail: kachalov1ya@ya.ru

Слепцова Юлия Анатольевна: кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории издательской и маркетинговой деятельности, ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН

Количество публикаций: 43

Область научных интересов: количественная и качественная оценка уровня экономического риска на предприятии с применением теории системной экономики и методов нечеткой логики

Контактная информация:

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

E-mail: julia_sleptsova@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 22.04.2020

После доработки: 14.08.2020

Принята к публикации: 15.08.2020

Дата публикации: 31.08.2020

The paper was submitted: 22.04.2020

Received after reworking: 14.08.2020

Accepted for publication: 15.08.2020

Date of publication: 31.08.2020



Российское
научное общество
анализа риска

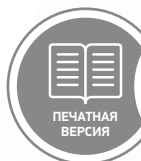


Финансовый
издательский дом
«Деловой экспресс»



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

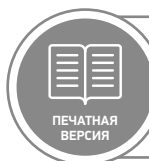
Проверка
присланных
материалов
на плагиат

Возможна доработка
или переработка
статьи
по результатам
рецензирования

Решение
о публикации
статьи

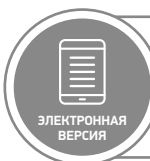
Срок рассмотрения статьи на предмет публикации в журнале

45 дней



ПЕЧАТНАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
4650₽
12 МЕСЯЦЕВ
8400₽



ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
3750₽
12 МЕСЯЦЕВ
6750₽



Онлайн-
подписка
DEX.RU

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 грамотным 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 подписные подписи. Подписная 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 подписной подписи следует располагать после подписной 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 *.jpg, *.bmp, *.gif (*.doc и *.docx — в случае, если на изображение нанесены дополнительные пометки). Разрешение изображения должно быть >300 dpi. Файлам изображений необходимо присвоить название, соответствующее номеру рисунка в тексте. В описании файла следует отдельно привести подписную подпись, которая должна соответствовать названию фотографии, помещаемой в текст.

13. Сноски.

Сноски нумеруются арабскими цифрами, размещаются постранично. В сносках могут быть размещены: ссылки на анонимные источники в сети Интернет, ссылки на учебники, учебные пособия, ГОСТы, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах и журналах, авторефераты, диссертации (если нет возможности процитировать статьи, опубликованные по результатам диссертационного исследования), комментарии автора.

14. Список литературы.

В журнале используется Ванкуверский формат цитирования, который подразумевает отсылку на источник в квадратных скобках и последующее упоминание источников в списке литературы в порядке упоминания. Страница указывается

внутри скобок, через запятую и пробел после номера источника: [6, с. 8]. В список литературы включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографии), упоминающиеся в тексте статьи. Нежелательно включать в список литературы авторефераты, диссертации, учебники, учебные пособия, ГОСТы, информацию с сайтов, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах, на сайтах и в блогах. Если необходимо сослаться на такую информацию, следует поместить информацию об источнике в сноску. При описании источника следует указывать его DOI, если удастся его найти (для зарубежных источников удается это сделать в 95% случаев). Ссылки на принятые к публикации, но еще не опубликованные статьи должны быть помечены словами «в печати»; авторы должны получить письменное разрешение для ссылки на такие документы и подтверждение того, что они приняты к печати. Информация из неопубликованных источников должна быть отмечена словами «неопубликованные данные/документы», авторы также должны получить письменное подтверждение на использование таких материалов. В ссылках на статьи из журналов должны быть обязательно указаны год выхода публикации, том и номер журнала, номера страниц. В описании каждого источника должны быть представлены все авторы. Ссылки должны быть верифицированы, выходные данные проверены на официальном сайте журналов и/или издательств. Необходим перевод списка литературы на английский язык. После описания русскоязычного источника в конце ссылки ставится указание на язык работы: (In Russ.). Для транслитерации имен и фамилий авторов, названий журналов следует использовать стандарт BSI.

II. Как подать статью на рассмотрение

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

III. Взаимодействие между журналом и автором

Редакция журнала ведет переписку с ответственным (контактным) автором, однако при желании коллектива авторов письма могут направляться всем авторам, для которых указан адрес электронной почты. Все поступающие в журнал «Проблемы анализа риска» статьи проходят предварительную проверку ответственным секретарем журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена автору (авторам) на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, малой научной ценности. После предварительной проверки ответственный редактор передает статью рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление. При положительном заключении рецензента статья передается редактору для подготовки к печати. При принятии решения о доработке статьи замечания и комментарии рецензента передаются автору. Автору дается 2 месяца на устранения замечаний. Если в течение этого срока автор не уведомил редакцию о планируемых действиях, статья снимается с очереди публикации. При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции. Ответственному (контактному) автору принятой к публикации статьи направляется финальная версия верстки, которую он обязан проверить. Ответ ожидается от авторов в течение 2 суток. При отсутствии реакции со стороны автора верстка статьи считается утвержденной.

IV. Порядок пересмотра решений редактора/рецензента

Если автор не согласен с заключением рецензента и/или редактора или отдельными замечаниями, он может оспорить принятое решение. Для этого автору необходимо: исправить рукопись статьи согласно обоснованным комментариям рецензентов и редакторов; ясно изложить свою позицию по рассматриваемому вопросу.

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

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

В случае обнаружения недобросовестного поведения со стороны автора, обнаружения плагиата, фабрикации или фальсификации данных редакция руководствуется правилами COPE. К «недобросовестному поведению» журнал «Проблемы анализа риска» не относит честные ошибки или честные расхождения в плане, проведении, интерпретации или оценке исследовательских методов или результатов, или недобросовестное поведение, не связанное с научным процессом.

VI. Исправление ошибок и отзыв статьи

В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, влияющих на ее восприятие, но не искажающих изложенные результаты исследования, они могут быть исправлены путем замены pdf-файла статьи и указанием на ошибку в самом файле статьи и на странице статьи на сайте журнала. В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, искажающих результаты исследования, либо в случае плагиата, обнаружения недобросовестного поведения автора (авторов), связанного с фальсификацией и/или фабрикацией данных, статья может быть отозвана. Инициатором отзыва статьи может быть редакция, автор, организация, частное лицо. Отзываемая статья помечается знаком «Статья отозвана», на странице статьи размещается информация о причине отзыва статьи. Информация об отзыве статьи направляется в базы данных, в которых индексируется журнал.

Подробная инструкция на сайте <https://www.risk-journal.com>

Instructions for Authors

I. Recommendations to the author before submission of article

Submission of article in the «Issues of Risk Analysis» magazine means that: article was not published in other magazine earlier; article is not under consideration in other magazine; article does not contain the data which are not subject to the open publication; all coauthors agree with the publication of the current version of article.

Before sending article for consideration be convinced that the file (files) contains all necessary information in the Russian and English languages, sources of information placed in drawings and tables are specified, all quotes are issued correctly.

On the title page of article take place (in the Russian and English languages):

1. Article UDC.
2. Name of the author (authors).
3. Information on the author (authors).

Are listed in this section: surname, name and middle name (completely), degree, rank and post, full and short name of the organization, number of publications, including monographs, educational editions, area of scientific interests, contact information: the postal address (working), phone, e-mail, mob. phone of the responsible author for connection with edition.

4. Affiliation of the author (authors).

The affiliation includes the following data: the full official name of the organization, the full postal address (including the index, the city and the country). Authors need to specify all places of work concerning carrying out a research. If authors from different institutions took part in preparation of article, it is necessary to specify belonging of each author to concrete establishment by means of the nadstrochny index. The official English-language name of establishment is necessary for information block in English.

5. Name of article.

The name of article in Russian has to correspond to contents of article. The English-language name has to be competent in terms of English, at the same time on sense completely correspond to the Russian-language name.

6. Summary.

The recommended volume of the structured summary: 200—250 words. The summary contains the following sections: Purpose, Methods, Results, Conclusion.

7. Keywords.

5—7 words on article subject. It is desirable that keywords supplemented the summary and the name of article.

8. Conflict of interest.

The author is obliged to notify the editor on the real or potential conflict of interests, having included information on the conflict of interests in appropriate section of article. If there is no conflict of interests, the author has to report about it also. Example of a formulation: "The author declares no conflict of interests".

9. Text of article.

In the magazine the IMRAD format is accepted (Introduction, Methods, Results, Discussion).

The main text of article has to contain:

- introduction;
- the structured, numbered sections of article;
- conclusion;
- literature.

10. Drawings.

Drawings have to be high quality, suitable for the press. All drawings have to have caption signatures. The caption signature has to be translated into English. Drawings are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the drawing in the text one, then it is not numbered. The translation of the caption signature it is necessary to have after the caption signature in Russian.

11. Tables.

Tables have to be high quality, suitable for the press. The tables suitable for editing but which are not scanned or in the form of drawings are preferable. All tables have to have headings. The name of the table has to be translated into English. Tables are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the table in the text one, then it is not numbered. The heading of the table includes serial number of the table and its name. The translation of heading of the table it is necessary to have after table heading in Russian.

12. Screenshots and photos.

Photos, screenshots and other not drawn illustrations need to be loaded separately in the special section of a form for submission of article in the form of files of the format *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc and *.docx — in case additional marks are applied on the image). Permission of the image has to be > 300 dpi. Files of images need to appropriate the name corresponding to number of the drawing in the text. It is necessary to provide in the description of the file separately the caption signature which has to correspond to the name of the photo placed in the text.

13. Footnotes.

Footnotes are numbered by the Arab figures, are placed page by page. In footnotes can be placed: the reference to anonymous sources in the Internet, references to textbooks, manuals, state standard specifications, statistical reports, articles in political newspapers and magazines, abstracts, theses (if there is no opportunity to quote articles published by results of a dissertation research), comments of the author.

14. List of references.

In the magazine the Vancouver format of citing which means sending on a source in square brackets and the subsequent mention of sources in the list of references as a mention is used. The page is specified in brackets, through a comma and a gap after number of a source: [6, page 8].

The list of references joins only the reviewed sources (articles from scientific magazines and the monograph) which are mentioned in the text of article. It is

undesirable to include in the list of references abstracts, theses, textbooks, manuals, state standard specifications, information from the websites, statistical reports, articles in political newspapers, on the websites and in blogs. If it is necessary to refer to such information, it is necessary to place information on a source in the footnote. At the description of a source it is necessary to specify it by DOI if it is possible to find it (for foreign sources it is possible to make it in 95% of cases).

References to articles adopted to the publication, but not published yet have to be marked with the words "in the press"; authors have to get the written permission for the reference to such documents and confirmation that they are accepted for printing. Information from unpublished sources has to be noted by the words "unpublished data / documents", authors also have to receive written confirmation on use of such materials. From magazines year of a release of the publication, the volume and the issue of the magazine, page numbers have to be surely specified in the references to articles. All authors have to be presented in the description of each source. References have to be verified, the output data is checked on the official site of magazines and/or publishing houses. The translation of the list of references into English is necessary.

After the description of a Russian-speaking source in the end of the reference the instruction on work language is put: (In Russ.). For a transliteration of names and surnames of authors, names of magazines it is necessary to use the BSI standard.

II. How to submit article for consideration

The manuscript of article is sent to edition through online a form or in electronic form to e-mail of journal@dex.ru. The file, naprvlyayemy on e-mail, loaded into a system with article has to be presented in the Microsoft Word format (to have the expansion *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Interaction between the magazine and author

The editorial office of the magazine corresponds with the responsible (contact) author, however if desired group of authors letters can be sent all authors for whom the e-mail address is specified.

All articles coming to the "Issues of Risk Analysis" magazine undergo preliminary testing by the responsible secretary of the magazine for compliance to formal requirements. At this stage article can be returned to the author (authors) on completion with a request to eliminate errors or to add missing data. Also at this stage article can be rejected because of discrepancy to its purposes of the magazine, lack of originality, small scientific value.

After preliminary check the editor-in-chief reports article to the reviewer with the indication of terms of reviewing. To the author the corresponding notice goes.

At the positive conclusion of the reviewer article is transferred to the editor for preparation for printing.

At making decision on completion of article of a remark and the comment of the reviewer are transferred to the author. The author is given 2 months on elimination of remarks. If during this term the author did not notify the editorial office on the planned actions, article is removed from turn of the publication.

At making decision on refusal the relevant decision of edition goes to publications of article to the author.

To the responsible (contact) author of article adopted to the publication the final version of imposition which he is obliged to check is sent. The answer is expected from authors within 2 days. In the absence of reaction from the author imposition of article is considered approved.

IV. Order of review of the decisions of the editor/reviewer

If the author does not agree with the conclusion of the reviewer and/or editor or separate remarks, he can challenge the made decision. For this purpose it is necessary for the author:

- to correct the manuscript of article according to reasonable comments of reviewers and editors;
- it is clear to state the position on a case in point.

Editors promote repeated submission of manuscripts which could be potentially accepted, however were rejected because of need of introduction of significant changes or collecting additional data, and are ready to explain in detail what is required to be corrected in the manuscript in order that it was accepted to the publication.

V. Actions of edition in case of detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data

In case of detection of unfair behavior from the author, detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data edition is guided by the rules COPE.

"Issues of Risk Analysis" magazine does not refer honest mistakes or honest divergences in the plan, carrying out, interpretation or assessment of research methods or results to "unfair behavior", or the unfair behavior which is not connected with scientific process.

VI. Correction of mistakes and withdrawal of article

In case of detection in the text of article of the mistakes which are influencing her perception, but not distorting the stated results of a research they can be corrected by replacement of the PDF file of article and the instruction on a mistake in the file of article and on the page of article on the magazine website. In case of detection in the text of article of the mistakes distorting results of a research or in case of plagiarism, detection of unfair behavior of the author (authors) connected with falsification and/or a fabrication of data, article can be withdrawn. Edition, the author, the organization, the individual can be the initiator of withdrawal of article.

The withdrawn article is marked with the sign "Article Is Withdrawn", on the page of article information on article reason of recall is placed. Information on withdrawal of article is sent to databases in which the magazine is indexed.

The detailed instruction on the website <https://www.risk-journal.com>