



Том 17, 2020, № 6
Vol. 17, 2020, No. 6

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Региональная безопасность
и экологический риск

Volume Headline:

Regional security and environmental risk

Том 17, 2020, № 6
Vol. 17, 2020, No. 6

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

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

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

Основан в 2004 г.
Founded in 2004



Общероссийская общественная
организация «Российское научное
общество анализа риска»

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



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

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



Ассоциация риск-менеджмента
«Русское общество управления
рисками»

Association of a risk management
"Russian risk management society"



Издательский дом
«Деловой экспресс»

Financial publishing house
"Business Express"

Проблемы анализа риска

Problemy analiza riska

Цели и задачи журнала

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

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

Aims and Scope of the journal

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

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

Учредители Founders

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

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

Издатель и редакция журнала Publisher and Editorial Office of the Journal

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

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

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

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

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

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

Верстка:
Луговой Александр Вячеславович,
Столбова Марина Сергеевна

Imposition:
Lugovoi Alexander V.
Stolbova Marina S.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Подписано в печать: 23.12.2020

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2020

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

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

It is sent for the press: 23.12.2020

Free price

© *Issues of Risk Analysis*, 2020

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

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

Подписной индекс:
Каталог «Пресса России» 15704

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

Subscription index:
Press of Russia catalog 15704

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

 <https://vk.com/parjournal>

Наблюдательный совет

Махутов Николай Андреевич (председатель)

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

Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя)

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

Верещагин Виктор Владимирович

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

Шарков Андрей Валентинович

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

Редакционная коллегия

Быков Андрей Александрович (Главный редактор)

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

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора)

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

Башкин Владимир Николаевич

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

Гианнопулос Костас

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

Голембиовский Дмитрий Юрьевич

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

Грабуст Петерис

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

Елохин Андрей Николаевич

Доктор технических наук, член-корреспондент 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

Solojentsev Evgeny Dmitrievich

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

Sosunov Igor Vladimirovich

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

Faleev Mihail Ivanovich

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

Shevchenko Andrey Vladimirovich

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

Content

Editor's Column

- 8 Geopolitical Risks: from Local to Regional Scale
Vladimir N. Bashkin, Associate editor

Regional Security and Environmental Risk

- 10 Dynamics of Environmental Responsibility of Oil and Gas Facilities in the Russian Arctic: Rating Approach for 2014—2019
Olga P. Trubitsina, Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk, Russia
Vladimir N. Bashkin, Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science RAS, Pushchino, Moscow region, Russia
- 22 Using Hazard and Vulnerability Indicators for the Risk Assessment of the Irkutsk Region Territories
Igor V. Bychkov, Olga A. Nikolaichuk, Aleksandr I. Pavlov, Aleksandr Yu. Yurin, Matrosov Institute for System Dynamics and Control Theory SB RAS, Irkutsk, Russia

Risk Management

- 38 Assessment and Management of Technical and Production Risks in Industry
Evgeny E. Telenkov, company "TransTeleCom", Moscow, Russia
- 50 Sinergy in Integrated Systems of Risk Management and its Accounting in the Digital Economy
Sergey G. Oparin, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia
- 62 Development of a State Tax Risk Management System
Anna V. Tikhonova, Financial University under the Government of the Russian Federation, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Socioeconomic Risk

- 76 Management of Economics and State "Bottom"
Evgeny D. Solozhentsev, St. Petersburg University of Aerospace Instrumentation, Institute for Problems in Mechanical Engineering of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia,

Risk Professional

- 92 Influence of Adverse Productive Factors on Traumatism and Disease of Employees of the Construction Industry
Irina V. Alibekova, Evgenia V. Kulakova, Orel State Agrarian University named after N. V. Parahin, Orel, Russia
Tatyana T. Kaverzneva, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia
Tatyana A. Shendakova, Orel State Agrarian University named after N. V. Parahin, Orel, Russia

Содержание

Колонка редактора

- 8 Геополитические риски: от локального до регионального масштаба
Башкин В. Н., член редколлегии

Региональная безопасность и экологический риск

- 10 Динамика экологической ответственности объектов нефтегазовой отрасли в Российской Арктике: рейтинговый подход за 2014—2019 годы
Трубицина О. П., Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия
Башкин В. Н., Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Московская обл., г. Пущино, Россия
- 22 Использование показателей уязвимости и опасности для оценки риска территорий Иркутской области
Бычков И. В., Николайчук О. А., Павлов А. И., Юрин А. Ю., Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН, г. Иркутск, Россия

Управление рисками

- 38 Оценка и управление технико-производственными рисками в промышленности
Теленков Е. Е., компания «ТрансТелеКом», г. Москва, Россия
- 50 Синергия в интегрированных системах управления рисками и ее учет в условиях цифровизации экономики
Опарин С. Г., Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, г. Санкт-Петербург, Россия
- 62 Разработка системы управления налоговыми рисками государства
Тихонова А. В., Финансовый университет при Правительстве РФ, РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Риск социально-экономический

- 76 Управление экономикой и государством «снизу»
Соложенцев Е. Д., Институт технологий предпринимательства ГУАП, Институт проблем машиноведения РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

Риск профессиональный

- 92 Влияние неблагоприятных производственных факторов на травматизм и заболеваемость работников строительной отрасли
Алибекова И. В., Кулакова Е. В., Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина, г. Орел, Россия
Каверзнева Т. Т., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия
Шендакова Т. А., Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина, г. Орел, Россия

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-8-9>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Геополитические риски: от локального до регионального масштаба

Башкин В. Н.,

член редколлегии

Geopolitical Risks: from Local to Regional Scale

Vladimir N. Bashkin,

Associate editor

Геополитические риски (ГПР) в распространенном употреблении этого термина представляют собой угрозы пространственной целостности государства и его интересам в географическом понимании. Наш журнал уже не раз обращался к проблеме геополитических рисков, в частности к вопросам геоэкологических и геополитических рисков при углеводородном освоении Арктики.

При этом особое внимание уделяется анализу современных геополитических и геостратегических вызовов освоения Арктического региона. Рассматриваются ключевые геополитические факторы, влияющие на устойчивое развитие Арктики, а также анализируются сходства и различия геостратегических позиций государств Арктической пятерки. Одним из важнейших факторов XXI века, определяющих расстановку и взаимодействие различных геополитических сил, становится борьба за ресурсы. В связи с этим неизбежно нарастание ГПР в Арктике, связанных с ее ресурсным потенциалом. Для объектов нефтегазовой промышленности ГПР могут быть преобразованы в противоположные факторы внешней среды в виде дополнительных возможностей или угроз, которые детально следует выделять для каждого вида риска. Следует акценти-

ровать внимание на таких позициях ГПР, которые связаны с обеспечением доступа и получением прав контроля над углеводородными ресурсами Арктики со стороны разных стран, неопределенностью правового статуса Арктического региона, а также использованием тематики геоэкологических рисков (ГЭР) в качестве манипуляционных приоритетов внимания к действиям России в Арктике.

При этом необходимо учитывать геополитические вызовы в процессе анализа ГЭР нефтегазового освоения Арктического региона. Это связано с пересечением здесь стратегических интересов ряда государств и их направленностью доказать неспособность России обеспечить экологическую безопасность при разработке месторождений Арктики. Важно детализировать каждый вид ГЭР с акцентом на их преобразование в дополнительные возможности и угрозы.

Представляется существенным учитывать экологический рейтинг как индикатор процесса управления геоэкологическим риском российских нефтегазовых компаний, осуществляющих хозяйственную деятельность в Арктике. В этом номере журнала показана динамика экологической ответственности объектов нефтегазовой отрасли в Российской

Арктике с помощью рейтингового подхода за 2014—2019 гг. Результаты анализа рейтинга в целом позволили выявить общую и дифференцированную динамику экологизации предприятий арктического нефтегазового сектора по трем разделам: управленческому, операционному и информационному.

В конечном итоге рассмотрение геоэкологических и геополитических аспектов освоения ресурсов Арктики на примере Российских нефтегазовых компаний дает возможность нахождения консенсуса в масштабе всего Арктического региона с учетом интересов всех других национальных и международных компаний, вовлеченных в этот процесс.

Другим важным направлением геополитических рисков, понимаемых как риски управления пространственной организацией территории и широко также освещаемых в нашем журнале, является оценка рисков в масштабе регионов России. В этом номере оценено использование показателей уязвимости и опасности для оценки риска территорий Иркутской области. Полученные карты рисков территорий могут быть использованы при стратегическом планировании и поддержке принятия решений по снижению и предупреждению риска территорий при ограниченных ресурсах. Применение предложенного подхода позволило получить уточненную оценку риска административных образований (районов) этой области.

Также рассмотрены технико-производственные риски, такие как поломка оборудования, аварии, стихийные бедствия, которые могут оказать существенное влияние на производственные процессы, привести к травмированию людей, экологическим загрязнениям. Управлять данными рисками означает инвестировать существенные средства в модернизацию, ремонт и реконструкцию активов. Однако

данные инвестиции имеют различный экономический эффект. Правильная приоритизация рисков и мероприятий по их управлению, основанная на концепции «риск — доход», позволяет существенно повысить эффективность управления рисками, снизить степень неопределенности, защитить организацию от катастрофического ущерба. При этом оценка синергии в интегрированных системах управления рисками на различных пространственных уровнях в сфере транспортной инфраструктуры важна в условиях цифровизации экономики.

Продолжение тематики геополитических рисков является рассмотрение налоговых рисков Российской Федерации в современных экономических и геополитических условиях, которые классифицированы по четырем направлениям: 1) риски в области налогообложения добавленной стоимости; 2) риски в области налогообложения прибыли и доходов; 3) риски, источником которых является членство России в Евразийском экономическом союзе; 4) таможенные риски. Представлена общая схема управления налоговыми рисками государства, которая включает контекст, цели и стратегию управления. Продолжением этих аспектов распределенных рисков являются сценарии и структурные, логические и вероятностные модели управления качеством жизни человека. Описываются специальные Software для управления качеством. Рассматривается связь управления качеством жизни человека и цифровой экономики.

Эти и другие проблемы, такие как, например, риски неблагоприятных производственных факторов на травматизм и заболеваемость работников строительной отрасли в ее пространственном рассмотрении, несомненно, должны привлечь внимание читателей нашего журнала.

УДК 502.3
05.26.06
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-10-21>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2020

Динамика экологической ответственности объектов нефтегазовой отрасли в Российской Арктике: рейтинговый подход за 2014—2019 годы

Трубицина О. П. *

Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, 163002, Россия, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, д. 17

Башкин В. Н.,

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, 142292, Россия, Московская обл., г. Пущино, ул. Институтская, д. 2—1

Аннотация

Статья является продолжением ряда публикаций авторов в журнале «Проблемы анализа риска» и ориентирована на выявление динамики экологической ответственности объектов нефтегазовой отрасли в Российской Арктике с помощью рейтингового подхода за 2014—2019 гг. Результаты анализа рейтинга в целом позволили выявить общую и дифференцированную динамику экологизации предприятий арктического нефтегазового сектора по трем разделам: управленческому, операционному и информационному. Идентифицированы лидеры экологического рейтинга — Сахалин Энерджи (Сахалин-2), ЛУКОЙЛ, Газпром, Зарубежнефть.

Ключевые слова: экологическая ответственность, экологический рейтинг, нефтегазодобывающая промышленность, Арктика, геоэкологический риск.

Для цитирования: Трубицина О. П., Башкин В. Н. Динамика экологической ответственности объектов нефтегазовой отрасли в Российской Арктике: рейтинговый подход за 2014—2019 годы // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 6. С. 10—21, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-10-21>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Dynamics of Environmental Responsibility of Oil and Gas Facilities in the Russian Arctic: Rating Approach for 2014—2019

Olga P. Trubitsina*,

Northern (Arctic) Federal University,
Embankment of the Northern Dvina, 17, Arkhangelsk, 163002, Russia

Vladimir N. Bashkin,

Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science RAS,
Institute str., 2-1, Pushchino, Moscow region, 142292, Russia

Abstract

The article is a continuation of several publications by the authors in the journal "Issues of Risk Analysis". It is aimed at identifying the dynamics of environmental responsibility of oil and gas industry facilities in the Russian Arctic using the rating approach for 2014—2019. The results of the rating analysis revealed the general and differentiated dynamics of greening of the Arctic oil and gas sector enterprises in three sections: management, operational and information. The leaders of the environmental rating were identified: Sakhalin energy (Sakhalin-2), LUKOIL, Gazprom, and Zarubezhneft.

Keywords: environmental responsibility, environmental rating, oil and gas industry, Arctic, geoecological risk.

For citation: Trubitsina O. P., Bashkin V. N. Dynamics of environmental responsibility of oil and gas facilities in the Russian Arctic: rating approach for 2014—2019 // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 6. P. 10—21, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-10-21>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Методика исследования

2. Результаты рейтинга за 2014—2019 гг.

Заключение

Литература

Введение

В настоящее время актуальной проблемой мира является сохранение окружающей среды Арктики в связи с углеводородным освоением региона на фоне обостряющейся геополитической заинтересованности многих стран, обусловленной арктическим природно-ресурсным потенциалом в условиях кризиса COVID-19. Современное деловое сообщество выделяет доминантную задачу управления рисками с учетом новизны, отраслевой специфики, а также взаимосвязи и взаимовлияния различных рисков. Так точнее осознаются опасности исследуемых объектов и увеличивается вероятность преобразования их в возможности, предотвратив или даже исключив угрозы.

Проведенное авторами ранее исследование основных тенденций рейтингов рисков деятельности предприятий нефтегазовой отрасли [1—3] выявило две доминантные позиции рисков: геоэкологические (ГЭР) и геополитические (ГПР). В рамках восстановления отрасли после кризиса 2020 г., так же как и после ценовых шоков 2008 и 2016 гг., необходимо организовать систему управления ГЭР и ГПР на объектах нефтегазовой промышленности, сформулировать эффективные антикризисные стратегии. На этом фоне экологический рейтинг как нейтральный инструмент, позволяющий оценить инвестиционную привлекательность нефтегазовых компаний путем определения их прозрачности и экологической ответственности, особенно важен для восстановления отрасли после кризиса. Ключевыми показателями инвестиционных решений в энергетической сфере являются ответственное отношение к окружающей среде, обществу и корпоративному управлению.

Взаимодействия общества и природы основываются на сочетанном использовании императивных и диспозитивных методов правового регулирования. Обязательные нормативные требования отражают в основном средний уровень рынка и не позволяют компаниям минимизировать затраты на соответствие стандартам экологической ответственности. Для усиления их конкурентных преимуществ на экологически чувствительных рынках компании выбирают принятие добровольных экологических стандартов [4, 5]. Однако нефтегазовая отрасль еще несколько лет назад была одной из наиболее «закрытых» отраслей российской экономики, мало чувствительной к требованиям в области экологической ответственности и прозрачности [6]. В связи с этим добровольное представление докладов в рамках повышения экологической осведомленности бизнеса имеет важнейшее значение для повышения внешней инвестиционной привлекательности предприятий этой отрасли. На этом фоне восполнение дефицита объективной информации позволит эффективнее использовать экологические критерии на рынках инвестиций, оборудования, товаров и услуг [2, 7], особенно в восстановительный период после кризиса.

Статья посвящена результатам рейтинга экологической ответственности нефтегазовых компаний

в России, проведенного в 2014—2019 гг. совместно компанией CREON Group и Всемирным фондом дикой природы (WWF) России при участии Национального рейтингового агентства. Авторы отобрали для анализа из всех рейтингуемых российских нефтегазовых компаний только те, деятельность которых осуществляется в Арктическом регионе. Результаты анализа рейтинга в целом позволили выявить общую и дифференцированную динамику экологизации предприятий арктического нефтегазового сектора по трем разделам: управленческому, операционному и информационному. Идентифицированы лидеры экологического рейтинга — Сахалин Энерджи (Сахалин-2), ЛУКОЙЛ, Газпром, Зарубежнефть.

1. Методика исследования

Отобранные авторами рейтингуемые российские нефтегазовые компании были проанализированы на основе материалов рейтинга экологической ответственности нефтегазовых компаний в России, проведенного совместно компанией CREON Group и WWF России при участии Национального рейтингового агентства [8—13] в 2014—2019 гг. Количество компаний за исследуемый период менялось. Например, газовая компания Арктикгаз вошла в рейтинг только в 2015 г., а нефтяная компания Башнефть с 2016 г. входит в ПАО НК «Роснефть». Кроме того, ряд компаний являются собственниками некоторых других компаний, например, Газпрома — Сахалин Энерджи, Газпром нефть. В то же время все компании рассматриваются как независимые, так как каждая сохраняет свою собственную внутреннюю политику, а также свободно сформулированную политику корпоративной социальной ответственности [14].

В итоге было отобрано одиннадцать исследуемых компаний на основе двух ключевых критериев: 1) реализация деятельности компаний в Арктическом регионе: как на арктическом шельфе, так и в АЗРФ; 2) нижняя граница объема производства должна быть установлена на уровне 1,5 млн тонн нефтяного эквивалента (нефти и газового конденсата), объем транспортировки нефти — 30 млн тонн в год, объем переработки нефти, газового конденсата и нефтепродуктов — 8 млн тонн в год.

Рейтингуемые компании проанализированы по трем разделам в соответствии с материала-

ми [8—13]: 1) управленческий; 2) операционный; 3) информационный. Первый раздел «Экологический менеджмент» оценивает качество управления охраной окружающей среды в компаниях с точки зрения его соответствия лучшим мировым стандартам и практикам в нефтяном и газовом бизнесе. Второй раздел «Воздействие на окружающую среду» выявляет шкалу последствий деятельности нефтегазового предприятия на окружающую среду и включает критерии, основанные на компонентах официальной статистики об охране окружающей среды. Третий раздел «Раскрытие информации/прозрачность» оценивает степень готовности компаний раскрывать информацию в отношении воздействия на окружающую среду производственной деятельности. Экологические критерии рейтинга по трем разделам сформулированы на основе [8—13] и подробно представлены авторами в статье [1].

Расчет рейтинга производится в три этапа. На первом этапе для каждой компании каждому критерию присваивается цветовой уровень: зеленый, желтый или красный. На втором этапе происходит выставление количественных рейтинговых оценок по каждому из критериев. Красному уровню присваивается значение 0, желтому — 1, зеленому — 2. Выводится среднеарифметическое значение по каждому разделу для каждой компании. Нерелевантные критерии в этом расчете не участвуют. В итоге каждая компания получает итоговое значение по каждому из названных выше разделов. Итоговый рейтинговый балл рассчитывался для каждой компании как среднее арифметическое по 28 критериям, по которым выводился средний арифметический балл (от 0 до 2) [15].

2. Результаты рейтинга за 2014—2019 гг.

2.1. Раздел 1 «Экологический менеджмент»

Для выявления динамики результатов рейтинга по управленческому разделу авторами составлена таблица 1 по материалам [8—13]. Экспортная направленность и необходимость быть конкурентоспособными на мировом рынке вынуждают российские нефтегазовые компании внедрять систему экологического менеджмента (СЭМ) на базе общепринятых стандартов ISO 14000 [16]. В связи с этим

практически все компании на своих официальных сайтах демонстрируют сведения о наличии сертификатов соответствия международному стандарту ISO 14001, текст экологической политики или аналогичный документ [17]. Прослеживается преимущественно положительная динамика результатов рейтинга по данному разделу за 2014—2019 гг. Однако компания Газпром, демонстрирующая рост балла до 2017 г., к 2019 г. вышла на отрицательную динамику, как и РуссНефть. Стабильно высокий балл по разделу отмечается у Сахалин Энерджи (Сахалин-2), и данная компания является лидером по управленческому разделу за 6-летний рейтинговый период исследований. Компания Зарубежнефть с 2018 г. также лидирует, демонстрируя наибольшую положительную динамику за исследуемый период. Остальные рейтингуемые компании повысили балл по разделу в 2019 г. по сравнению с 2014 г., что указывает на усиление управленческой позиции в разрезе экологической ответственности объектов российской нефтегазовой отрасли в Арктике. В тестовом режиме в 2019 г. добавлен качественный критерий в раздел «Экологический менеджмент», учитывающий наличие планов (или аналогичных документов) по адаптации хозяйственной деятельности компании к изменениям климата. Данный качественный показатель не использовался для расчета рейтинга в 2019 г., но является важным дополнением для оценки готовности компаний к изменениям суровых климатических условий Арктики, особенно в период выработки антикризисных стратегий 2020 г.

2.2. Раздел 2 «Воздействие на окружающую среду»

Масштаб воздействия российских компаний нефтегазового сектора на окружающую среду оценивается в операционном разделе 2, большинство критериев которого связаны с государственной статистической отчетностью в области охраны окружающей среды; источники данных — отчеты в форме 2-тп (вода, воздух, отходы, водхоз, рекультивация), 4-ОС (затраты и платежи), отражающие воздействие компаний на окружающую среду (ОС) в результате осуществления ими хозяйственной деятельности на лицензионных участках. При этом оцениваются удельные валовые выбросы в атмосферу вредных

Таблица 1. Динамика результатов экологического рейтинга по управленческому разделу российских нефтегазовых компаний, реализующих деятельность в Арктике

Table 1. Dynamics of the environmental rating results for the management section of Russian oil and gas companies operating in the Arctic

Компания	Балл рейтинга по годам						Изменение балла в 2019 г. по сравнению с 2014 г.
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
Газпром ^{а, б}	1,2857	1,7778	1,8571	1,8571	1,6250	1,1125	↓ 0,1732
Сахалин Энерджи (Сахалин-2) ^{а, б}	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	1,8750	2,0000	0,0000
Зарубежнефть ^б	1,0000	1,2222	1,2857	1,5714	2,0000	2,0000	↑ 1,0000
ЛУКОЙЛ ^б	1,2857	1,5556	1,8571	1,7143	1,7500	1,8750	↑ 0,5893
Роснефть ^{а, б}	1,1429	1,6667	1,5714	1,5714	1,6250	1,5000	↑ 0,3571
Газпром нефть ^{а, б}	1,1429	1,3333	1,7143	1,7143	1,7500	1,6250	↑ 0,4821
НОВАТЭК ^б	1,0000	1,1111	1,2857	1,1429	1,0000	1,1250	↑ 0,1250
Башнефть ^б	1,0000	1,1111	0,8571	—	—	—	—
Альянс-ННК ^б	0,0000	1,1111	0,1429	0,0000	—	—	0,0000
РуссНефть ^б	0,2857	0,3333	0,1429	0,2857	0,1250	0,1250	↓ 0,1707
Арктикгаз ^б	—	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	—	—

^а Компании, осуществляющие хозяйственную деятельность на арктическом шельфе. ^б Компании, осуществляющие хозяйственную деятельность в АЗРФ.

веществ, уровень утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ), удельное водоотведение в поверхностные водоемы загрязненных вод, удельное водопотребление на собственные нужды компании, отношение суммы образованных и утилизированных отходов компании к количеству отходов, находящихся в обращении, отношение площади загрязненных земель на конец года к началу года, удельная частота инцидентов на трубопроводах, приведших к разливу нефти, конденсата и нефтепродуктов (НКН), удельное количество разлитой НКН в результате аварий и порывов, доля сверхнормативных платежей в общем объеме платы за негативное воздействие на ОС, доля высокоэкологичного топлива (высокооктановый бензин Евро 4—5, дизель класса 4—5, газомоторное топливо и биотопливо) в общем объеме производства топлива, энергопроизводство из возобновляемых источников энергии, в т. ч. для собственных нужд. Количественные показатели данных статистической отчетности пере-

водятся в качественную шкалу при помощи среднеотраслевых значений по каждому из критериев. Среднеотраслевой показатель, при его отсутствии в официальных источниках, вычисляется как среднеарифметическое показателей по компаниям, представленным в рейтинге. Для проведения сравнительного анализа между компаниями используются удельные показатели, которые вычисляются путем деления валовых значений на объем добычи, транспортировки и переработки углеводородов [15]. В тестовом режиме в 2019 г. добавлен количественный критерий в раздел «Воздействие на окружающую среду», учитывающий отношение суммы утилизированных и обезвреженных отходов (включая отходы, утилизированные и обезвреженные сторонними организациями), к количеству отходов, образовавшихся за год (включая количество отходов, поступивших от других предприятий) (т/т), а также отношение площади рекультивированных загрязненных земель в течение года к площади за-

грязненных земель в течение года (га/га). Данный критерий не использовался для расчета рейтинга в 2019 г.

Самым высоким показателем раскрытия информации по критериям раздела 2 является критерий «Уровень утилизации попутного нефтяного газа». Из 11 компаний 8 представляют публичную информацию по данному критерию: Сахалин Энерджи (Сахалин-2), НОВАТЭК, Газпром, ЛУКОЙЛ, Роснефть, Башнефть, Газпром нефть, Зарубежнефть. Остальные показатели раздела 2 в публичном доступе имеют лишь небольшое число из представленных нефтегазовых компаний.

Для выявления динамики рейтингового балла в 2014—2019 гг. раздела 2 «Воздействие на окружающую среду» авторами была составлена таблица 2 по материалам [8—13]. Согласно результатам рейтинга по данному разделу в целом отмечается положительная динамика показателей. Исключение составляет компания Газпром, которая в 2014 г. продемонстрировала самый высокий показатель балльно-рейтинговой системы среди других компаний, а к 2019 г. его пони-

зила на 0,1515. Также отрицательные изменения продемонстрировала НОВАТЭК. Остальные компании, предоставившие данные для критериев рейтинга, повысили свой балл по разделу. Самый большой прирост балла характерен для Сахалин Энерджи (Сахалин-2).

2.3. Раздел 3 «Раскрытие информации/прозрачность»

Раздел 3 «Раскрытие информации/прозрачность» посвящен оценке степени готовности компаний раскрывать информацию о воздействии на окружающую среду в ходе производственной деятельности: наличие нефинансовой отчетности в соответствии с требованиями руководства GRI, внешнее подтверждение (заверение) нефинансовой отчетности, доступность оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) для общественности с обязательным размещением в сети Интернет, доступность плана ликвидации аварийного разлива нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН) и плана ликвидации аварий (ПЛА) в части воздействия на ОС для общественности с обязательным размещением в сети Интер-

Таблица 2. Динамика результатов экологического рейтинга по разделу 2 для российских нефтегазовых компаний, реализующих деятельность в Арктике

Table 2. Dynamics of the environmental rating results according to section 2 for Russian oil and gas companies operating in the Arctic

Компания	Балл рейтинга по годам						Изменение балла в 2019 г. по сравнению с 2014 г.
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
Газпром ^{а, б}	1,3333	1,7273	1,6364	1,1053	1,6842	1,1818	↓ 0,1515
Сахалин Энерджи (Сахалин-2) ^{а, б}	0,9091	0,9000	1,8000	1,7895	1,7368	1,6667	↑ 0,7576
Зарубежнефть ^б	1,1667	1,6000	1,1000	1,2667	1,5455	1,5455	↑ 0,3788
ЛУКОЙЛ ^б	0,9167	1,4545	1,5455	1,4211	1,4211	1,4242	↑ 0,5075
Роснефть ^{а, б}	0,7500	1,1818	1,2727	1,2000	1,3333	1,0000	↑ 0,2500
Газпром нефть ^{а, б}	0,5833	0,7273	1,0909	1,5333	1,3333	0,7727	↑ 0,1894
НОВАТЭК ^б	0,2727	0,9000	1,6000	1,0667	1,0000	1,1818	↓ 0,0909
Башнефть ^б	0,4167	0,6364	0,4545	—	—	—	—
Альянс-ННК ^б	0,0000	0,1818	0,1818	0,0000	—	—	0,0000
РуссНефть ^б	0,0000	0,0000	0,0000	0,3636	0,0909	0,3636	↑ 0,3636
Арктикгаз ^б	—	0,0000	0,0000	0,0000	—	0,3636	—

нет, информирование общественности об авариях со значительным социально-экологическим ущербом, включая деятельность компаний-подрядчиков, информирование общественности о наличии экологических конфликтов на территориях присутствия компании между компаниями, включая деятельность компаний-подрядчиков, наличие установленного порядка работы с обращениями граждан, доступность за отчетный период на сайте или в открытых источниках информации по пп. 1—7 раздела 1 и по пп. 1—11 раздела 2. Так российские нефтегазовые компании повышают свою внешнюю инвестиционную привлекательность посредством распространения информации об уровне осознания экологической ответственности и управления ГЭР для обеспечения экологической безопасности Арктического региона. В тестовом

режиме в 2019 г. добавлен качественный критерий в раздел «Раскрытие информации/прозрачность», учитывающий доступность информации по доле/протяженности трубопроводов, эксплуатируемых компанией сверх нормативного срока службы. Данный качественный показатель не использовался для расчета рейтинга в 2019 г., но является важным дополнением для параллельной оценки готовности компаний к изменениям суровых климатических условий, особенно в условиях выработки антикризисных стратегий 2020 г.

Все исследуемые компании обладают разным уровнем информационной открытости в части экологии, демонстрируя положительную динамику за исследуемый период. Однако такие компании, как Газпром, РуссНефть, Альянс-ННК понизили баллы по разделу в 2019 г. по сравнению с 2014 г. (табл. 3).

Таблица 3. Динамика результатов рейтинга по разделу 3 для российских нефтегазовых компаний, реализующих деятельность в Арктике

Table 3. Dynamics of the environmental rating results according to section 3 for Russian oil and gas companies operating in the Arctic

Компания	Балл рейтинга по годам						Изменение балла в 2019 г. по сравнению с 2014 г.
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
Газпром ^в	1,4444	1,1111	1,6667	1,6667	1,3333	1,3333	↓ 0,1111
Сахалин Энерджи (Сахалин-2) ^в	1,6667	1,6667	1,7778	1,7778	1,5556	1,7778	↑ 0,1111
Зарубежнефть ^в	1,0000	1,4444	1,3333	1,8889	1,5556	1,7778	↑ 0,7778
ЛУКОЙЛ ^в	0,7778	1,1111	1,5556	1,3333	1,7776	1,8889	↑ 1,1111
Роснефть ^в	1,2222	1,2222	1,2222	1,1111	1,5556	1,5556	↑ 0,3334
Газпром нефть ^в	0,8889	1,0000	1,3333	1,3333	1,3333	1,3333	↑ 0,4444
НОВАТЭК ^в	0,8889	0,8889	1,3333	0,8889	0,7778	1,0000	↑ 0,1111
Башнефть ^{в/д}	0,7778	1,0000	1,1111	—	—	—	—
Альянс-ННК ^{г/д}	0,5556	0,5556	0,5556	0,2222	—	—	↓ 0,3334
РуссНефть ^г	0,5556	0,4444	0,5556	0,3333	0,0000	0,2222	↓ 0,3334
Арктикгаз ^{д/г}	—	0,4444	0,4444	0,4444	—	—	—

^в Высокий уровень информационной прозрачности. Публикуется нефинансовая отчетность, имеется официальный сайт с информативным разделом, специально посвященным экологической политике компании и вопросам охраны окружающей среды. Компания публикует отчеты по устойчивому развитию и/или ежегодные экологические отчеты.

^г Низкий уровень информационной прозрачности. Не публикуется нефинансовая отчетность, имеется официальный сайт с краткими сведениями об экологических аспектах деятельности. Компания не публикует отчеты по устойчивому развитию и/или ежегодные экологические отчеты.

^д Отсутствуют как нефинансовая отчетность, так и официальный сайт.

Максимальный прирост балла наблюдается у компании ЛУКОЙЛ. Наибольшее сопротивление раскрытию информации среди компаний вызывают критерии, касающиеся разливов нефти и готовности к их ликвидации. Объяснения компаний варьируют от «раскрытия плана аварийных разливов нефти угрожает терактами» до «нет места на сайте для большого количества документов». Однако непрерывные диалоги с нефтегазовыми компаниями ведут к прогрессу в этом отношении. В результате повышается количество компаний, опубликовавших планы на случай непредвиденных обстоятельств для определенных проектов и раскрывающих информацию о разливах нефти [18].

В целом по итогам рейтинга 2014—2019 гг. преобладает положительная динамика результатов (рис. 1). Однако в 2017—2018 гг. наблюдается незна-

чительный спад показателей экологической активности компаний.

Анализ итоговых баллов рейтинга за 2014—2019 гг. позволил выявить лидеров среди компаний, осуществляющих хозяйственную деятельность в Арктике: Сахалин Энерджи (Сахалин-2), Газпром, ЛУКОЙЛ, Зарубежнефть. Наибольшую положительную динамику итоговых рейтинговых показателей за исследуемый период продемонстрировала НОВАТЭК (рост балла на 1,0943).

Динамика среднего балла как в целом, так и дифференцированно по разделам указывает на положительный тренд экологической ответственности рейтингуемых компаний в 2014—2019 гг. (рис. 2). Наибольший прирост наблюдается по операционному разделу, отражающему масштаб воздействия компаний на окружающую среду Арктики.

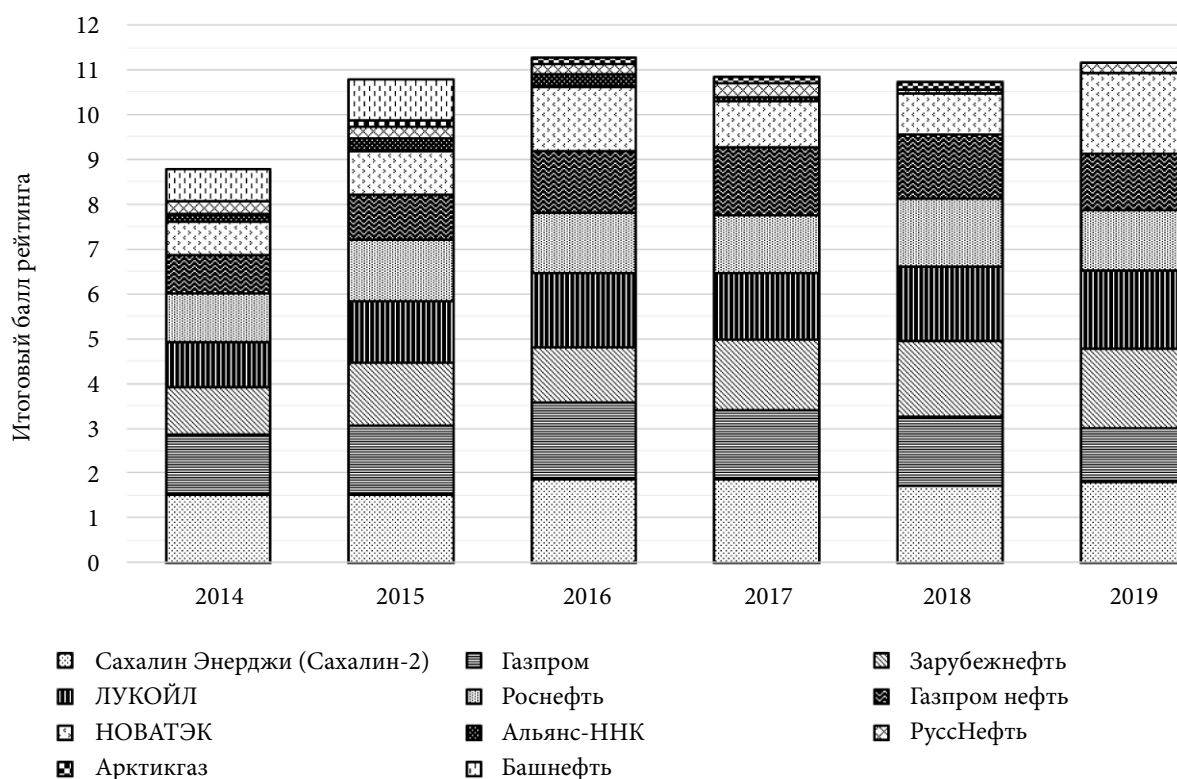


Рис. 1. Динамика итогового балла по нефтегазовым компаниям за 2014—2019 гг.

Figure 1. Dynamics of the final score for oil and gas companies in 2014—2019 years

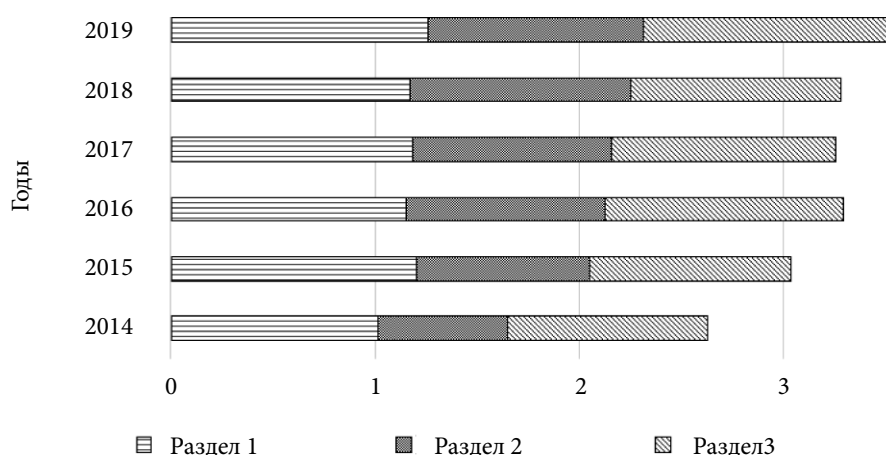


Рис. 2. Динамика среднего балла по разделам рейтинга за 2014—2019 гг.

Figure 2. Dynamics of the average score by rating sections in 2014—2019 years

В связи с тем, что некоторые нефтяные и газовые компании с большими объемами производства (например, Газпром, Зарубежнефть) принадлежат государству и на них оказывается слабое давление со стороны гражданского общества, повышение уровня экологической ответственности и прозрачности путем реализации «мягких» механизмов ответственности является важнейшей задачей в нефтяной и газовой промышленности [17].

Это способствует повышению инвестиционной привлекательности российских нефтегазовых компаний, действующих в Арктике. Результаты рейтинга показывают положительную реализацию данной задачи.

Таким образом, экологический рейтинг российских нефтегазовых компаний, осуществляющих свою хозяйственную деятельность в Арктике, имеет в целом положительный эффект в области улучшения состояния окружающей среды, что указывает на повышение эффективности управления в области экологической безопасности региона.

Заключение

Ключевыми показателями инвестиционных решений в энергетической сфере являются ответственное отношение к окружающей среде, обществу и корпоративному управлению. Экологический

рейтинг как нейтральный инструмент, позволяющий оценить инвестиционную привлекательность нефтегазовых компаний путем определения их прозрачности и экологической ответственности, особенно важен для отрасли в период выработки антикризисных стратегий в постпандемический период. С точки зрения экологической безопасности региона внедрение экологического рейтинга может служить индикатором управления ГЭР нефтегазовыми компаниями. Внедрение экологического рейтинга усиливает экологическую осведомленность бизнеса о деятельности, связанной со стремлением минимизировать ГЭР, и способствует устойчивому развитию Арктического региона. При этом инвесторы обладают такой информацией, которая может повлиять на репутацию российских компаний нефтегазовой отрасли и, в конечном счете, стимулировать повышение их внешней инвестиционной привлекательности. В то же время компании, претендующие на высокие рейтинговые позиции, будут стремиться рационально использовать природные ресурсы и сохранять окружающую среду Арктики, а значит, оптимизировать процесс управления ГЭР [19].

Анализ результатов рейтинга по управленческому разделу за 2014—2019 гг. показал преимущественно положительную динамику, что

указывает на усиление управленческой позиции в разрезе экологической ответственности объектов российской нефтегазовой отрасли в Арктике. Однако компания Газпром, демонстрирующая рост балла до 2017 г., к 2019 г. понизила баллы, как и РуссНефть. Лидер раздела — Сахалин Энерджи (Сахалин-2).

Рейтинговые баллы операционного раздела за 2014—2019 гг. в целом растут, за исключением компаний Газпром и НОВАТЭК. Лидер раздела — Сахалин Энерджи (Сахалин-2).

Шестилетние (2014—2019 гг.) результаты показателей информационного раздела рейтинга указывают на разный уровень открытости в области экологической информации, демонстрируя в основном положительную динамику. Однако такие компании, как Газпром, РуссНефть, Альянс-ННК понизили баллы раздела в 2019 г. по сравнению с 2014 г. Максимальный прирост балла наблюдается у компании ЛУКОЙЛ.

Итоговые баллы рейтинга за 2014—2019 гг. указывают на лидеров среди компаний, осуществляющих хозяйственную деятельность в Арктике: Сахалин Энерджи (Сахалин-2), Газпром, ЛУКОЙЛ, Зарубежнефть.

Динамика среднего балла как в целом, так и дифференцированно по разделам указывает на положительный тренд экологической ответственности рейтингуемых компаний в 2014—2019 гг. Наибольший прирост наблюдается по операционному разделу, отражающему масштаб воздействия компаний на окружающую среду Арктики.

Согласно прогнозу Международного энергетического агентства World Energy Outlook (WEO), мировой спрос на нефть под влиянием кризиса COVID-19 в 2020 г. упадет на 8% к уровню прошлого года, или 8 млн баррелей в сутки, но восстановится до «доковидного» уровня к 2023 г., а с 2030 г. выйдет на плато. Спрос на природный газ в 2020 г. сократится на 3%, что будет самым большим ежегодным падением с тех пор, как он стал основным топливом в 1930-х гг. [19]. В этой связи крайне важно в период восстановления отрасли не снизить значение экологии в условиях реанимации экономики. Компании, демонстрирующие стабильно высокую экологическую ответственность бизнеса в Арктическом ре-

гионе, особенно в этот период, смогут усилить свои конкурентные преимущества на рынках инвестиций, оборудования, товаров и услуг.

Литература [References]

1. Трубицина О.П., Башкин В.Н. Экологический рейтинг как стимул снижения геоэкологического риска деятельности российских нефтегазовых компаний в Арктике // Проблемы анализа риска. Т. 14. 2017. № 2. С. 74—82. [Trubitsina O.P., Bashkin V.N. Environmental rating as an incentive to reduce geoenvironmental risk of russian oil and gas companies operating in the Arctic // Issues of Risk Analysis. Vol. 14. 2017. № 2. P. 74—82 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2017-14-2-74-82>
2. Trubitsina O.P., Bashkin V.N. (2017). Environmental ratings as a factor of improving investment attractiveness of Russian oil and gas companies, operating in the Arctic In: Bashkin V.N. (Ed) Ecological and Biogeochemical Cycling in Impacted Polar Ecosystems, NY: NOVA, 275—291.
3. Трубицина О.П., Башкин В.Н. Геоэкологический риск на фоне геополитических вызовов нефтегазовой отрасли в Арктике // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 4. С. 12—23. [Trubitsina O.P., Bashkin V.N. Geoenvironmental risks on the background geopolitical challenges for the oil and gas industry in the Arctic. Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. № 4. P. 12—23 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-4-12-23>
4. Sharkey A. J., Bromley P. (2015). Can ratings have indirect effects? Evidence from the organizational response to peers' environmental ratings. Am. Sociol. Rev. 80, 63—91.
5. Prakash A., Potoski M. (2012). Voluntary environmental programs: a comparative perspective. J. Policy Anal. Manag. 31, 123—138.
6. Douma W.Th. (2010). The EBRD and Russia: stimulating European principles for the environment. In: Douma W.Th., Mucklow F.M. (Eds.), Environmental Finance and Responsible Business in Russia: Legal and Practical Trends. T.M.C. Asser Press, The Hague, 169—188.
7. Трубицина О.П., Башкин В.Н. Анализ геоэкологических рисков и рейтингов как фактор повышения инвестиционной привлекательности предприятий // Проблемы анализа риска. Т. 13. 2016. № 3. С. 76—83. [Trubitsina O.P., Bashkin V.N. Analysis of geoeological risks and ratings as a factor of improving

- investment attractiveness of enterprises // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 13. 2016. № 3. P. 76—83 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2016-13-3-76-82>
8. Рейтинг экологической ответственности нефтегазовых компаний России 2014. М.: WWF России; Creon; HPA, 2014. 29 с. [Rating of environmental responsibility of oil and gas companies in Russia 2014. Moscow: WWF Russia; Creon; HPA, 2014. 29 p. (In Russ.)]
 9. Рейтинг экологической ответственности нефтегазовых компаний России 2015. М.: WWF России; Creon; HPA, 2015. 24 с. [Rating of environmental responsibility of oil and gas companies in Russia 2015. Moscow: WWF Russia; Creon; HPA, 2015. 24 p. (In Russ.)]
 10. Рейтинг экологической ответственности нефтегазовых компаний России 2016. М.: WWF России; Creon; HPA, 2016. 24 с. [Rating of environmental responsibility of oil and gas companies in Russia 2016. Moscow: WWF Russia; Creon; HPA, 2016. 24 p. (In Russ.)]
 11. Рейтинг экологической ответственности нефтегазовых компаний России 2017. М.: WWF России; Creon; HPA, 2017. 28 с. [Rating of environmental responsibility of oil and gas companies in Russia 2017. Moscow: WWF Russia; Creon; HPA, 2017. 28 p. (In Russ.)]
 12. Рейтинг открытости нефтегазовых компаний России в сфере экологической ответственности 2018. М.: WWF России; Creon; HPA, 2018. 28 с. [Rating of openness of Russian oil and gas companies in the sphere of environmental responsibility 2018. Moscow: WWF Russia; Creon; HPA, 2018. 28 p. (In Russ.)]
 13. Евразийский рейтинг открытости нефтегазовых компаний России в сфере экологической ответственности 2019. М.: WWF России; Creon; HPA, 2019. 20 с. [Eurasian rating of openness of Russian oil and gas companies in the sphere of environmental responsibility 2019: WWF of Russia; Creon; HPA, 2019. 20 p. (In Russ.)]
 14. Шварц Е. А., Книжников А. Ю., Пахалов А. М., Шерешева М. Ю. Оценка экологической ответственности нефтегазовых компаний, действующих в России: рейтинговый подход // *Вестник Московского ун-та. Сер. 6. Экономика*, 2015. № 5. С. 46—67. [Schwartz E. A., Knizhnikov A. Y., Mahalov A. M., Sheresheva M. Y. The assessment of environmental responsibility of oil and gas companies operating in Russia: the rating approach // *Bulletin of the Moscow University. Ser. 6. Economics*, 2015, No. 5. P. 46—67 (In Russ.)]
 15. Рейтинг экологической ответственности нефтегазовых компаний России. Методика. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zs-rating.ru/rezultaty> (Дата обращения: 13.10.2020). [Rating of environmental responsibility of Russian oil and gas companies. Method. [Electronic resource]. URL: <https://www.zs-rating.ru/rezultaty> (Date accessed: 13.10.2020) (In Russ.)]
 16. Shvarts E., Pakhalov A., Knizhnikov A., Ametistova L. (2018). Environmental rating of oil and gas companies in Russia: How assessment affects environmental transparency and performance // *Business Strategy and the Environment*. United States: John Wiley & Sons Inc. 1—16.
 17. Горбунова О. И., Каницкая Л. В. Экологический менеджмент в нефтегазовых компаниях России: рейтинг экологической ответственности // *Известия Байкальского гос. ун-та*. 2017. Т. 27. № 3. С. 366—371. [Gorbunova O. I., Kanitskaya L. V. Environmental management in Russian oil and gas companies: rating of environmental responsibility // *Bulletin of Baikal State University*. 2017. Vol. 27. No. 3. P. 366—371 (In Russ.)]
 18. Трубицина О. П., Башкин В. Н. Экологический рейтинг как индикатор управления геоэкологическим риском российских нефтегазовых компаний в Арктике // *Проблемы анализа риска*. Т. 16. 2019. № 2. С. 58—69. (Trubitsina O. P., Bashkin V. N. Ecological rating as an indicator of geoenvironmental risk management of Russian oil and gas companies in the Arctic // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 16. 2019. № 2. P. 58—69. (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-2-58-69>
 19. World Energy Outlook 2020. Part of World Energy Outlook. Flagship report — October 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020#> (Дата обращения: 13.10.2020).

Сведения об авторах

Трубицина Ольга Петровна: кандидат географических наук, доцент, доцент Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова» (САФУ им. М. В. Ломоносова) Количество публикаций: более 75

Область научных интересов: геоэкологические риски, Арктика, нефтегазовая промышленность, геоэкологический рейтинг

Scopus Author ID: 57191332613

ORCID ID: 0000-0001-9847-9328

Контактная информация:

Адрес: 163002, г. Архангельск, Набережная Северной
Двины, д. 17

E-mail: test79@yandex.ru

Башкин Владимир Николаевич: доктор биологических
наук, профессор, главный научный сотрудник Федераль-
ного государственного бюджетного учреждения науки

Институт физико-химических и биологических проблем
почвоведения РАН

Количество публикаций: более 400

Область научных интересов: геоэкологические риски,
газовая промышленность, биогеохимия

ResearcherID: J-4621-2018

Scopus Author ID: 7005340339

Контактная информация:

Статья поступила в редакцию: 13.10.2020

Принята к публикации: 16.10.2020

Дата публикации: 28.12.2020

The paper was submitted: 13.10.2020

Accepted for publication: 16.10.2020

Date of publication: 28.12.2020

УДК 504.332.1

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-22-37>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Использование показателей уязвимости и опасности для оценки риска территорий Иркутской области

Бычков И. В.,
Николайчук О. А.,
Павлов А. И.,
Юрин А. Ю.*

Институт динамики систем
и теории управления
им. В. М. Матросова СО РАН,
664033, Россия, г. Иркутск,
ул. Лермонтова, д. 134

Аннотация

Иркутская область в Сибирском регионе отнесена к наиболее опасным субъектам с большим числом опасных промышленных объектов и масштабными зонами поражения. Наиболее значимыми природными опасностями являются наводнения, лесные пожары, землетрясения и заморозки. Целью данной работы является оценка природного, техногенного, экологического и комплексного рисков территорий Иркутской области на основе показателей опасности и уязвимости. Для оценки риска использован экспертный метод, основанный на эвристическом выделении критериев уязвимости и опасности, их экспертной оценке, определении весовых коэффициентов и ранжировании. Для определения ранжирования выделены по пять категорий опасностей на основе статистики интервальных данных. Риск определяется на основе матрицы риска, учитывающей индексы уязвимости и опасности и позволяющей оценивать как опасность, так и уязвимость территории.

В результате решения задач исследования произведен анализ государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области; выделены показатели уязвимости и опасности для территорий региона, произведена их экспертная оценка; построены карты уязвимости территории; определены взвешенные комплексные показатели опасности территории: природной, техногенной и экологической; построены карты опасностей территорий; рассчитаны природный, техногенный, экологический и комплексный риски территорий и построены соответствующие карты; произведено ранжирование территорий по уровням риска.

Полученные карты рисков территорий могут быть использованы при стратегическом планировании и поддержке принятия решений по снижению и предупреждению риска территорий при ограниченных ресурсах. Применение предложенного подхода позволило получить уточненную оценку риска административных образований (районов) Иркутской области.

Ключевые слова: опасность, уязвимость, территориальный риск, индексный подход, карты.

Для цитирования: Бычков И. В., Николайчук О. А., Павлов А. И., Юрин А. Ю. Использование показателей уязвимости и опасности для оценки риска территорий Иркутской области // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 6. С. 22—37, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-22-37>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Using Hazard and Vulnerability Indicators for the Risk Assessment of the Irkutsk Region Territories

Igor V. Bychkov,
Olga A. Nikolaichuk,
Aleksandr I. Pavlov,
Aleksandr Yu. Yurin*,
Matrosov Institute for System
Dynamics and Control Theory
SB RAS,
Lermontov str., 134,
Irkutsk, 664033, Russia

Abstract

Irkutsk region in the Siberian region is classified as the most hazardous region with a large number of hazardous industrial facilities and large-scale damage zones. The most significant natural hazards are floods, forest fires, earthquakes, and freezing temperatures. The purpose of this paper is to assess the natural, technogenic, ecological, and complex risks of the territories of the Irkutsk region on the basis of hazard and vulnerability indicators. To assess the risk, an expert method is used based on the heuristic identification of vulnerability and hazard criteria, their expert assessment, definition of weight coefficients, and ranking. To determine the ranking, five hazard categories were identified based on "interval data statistics". The risk is determined on the basis of a risk matrix that takes into account the vulnerability and hazard indices and allows one to assess both the hazard and the vulnerability of the territory. The following task has been solved: the analysis of the state reports on the state and environmental protection of the Irkutsk region; the selection of indicators of vulnerability for areas in the region and their expert evaluation; the development of vulnerability maps of the region; the definition of weighted composite indicators of hazard areas: natural, technogenic and ecological; the development of the hazard maps of the region; the calculation of natural, technogenic, ecological and integrated risk of areas and constructing the corresponding maps; making a ranking of the territories by the level of risk.

The resulting risk maps of territories can be used for strategic planning and decision support to reduce and prevent the risk of territories with resource constraints. The application of the proposed approach allowed us to obtain a refined risk assessment of administrative areas (districts) of the Irkutsk region.

Keywords: hazard, vulnerability, territorial risk, index approach, maps.

For citation: Bychkov I.V., Nikolaichuk O.A., Pavlov A.I., Yurin A.Yu. Using hazard and vulnerability indicators for the risk assessment of the Irkutsk region territories // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 6. P. 22—37, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-22-37>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Методы
2. Результаты
Заключение
Литература

Введение

Иркутская область в Сибирском регионе отнесена к наиболее опасным субъектам, где находятся самое большое число опасных промышленных объектов (108 из 360 ед.) и самые масштабные зоны поражения (130 из 560 тыс. кв. км) [1]. Для Иркутской области наиболее значимыми природными опасностями являются наводнения, лесные пожары, землетрясения и заморозки.

Территория Иркутской области характеризуется мощной и разветвленной речной сетью, представленной бассейнами таких крупных рек, как Ангара, Лена, Нижняя Тунгуска, и их многочисленными притоками [2]. На территории области наблюдаются заборные и заторные наводнения, весенние и летние паводковые явления. При наиболее значительных наводнениях 2001, 2005, 2010 и 2019 гг. отмечалось наибольшее количество пострадавших и максимальный материальный ущерб.

Территория Иркутской области имеет самую высокую лесистость (78%) среди субъектов Российской Федерации. Особенностью лесного фонда Иркутской области является преобладание пожароопасных хвойных насаждений (более 90% от всей площади, покрытой лесом). Лесные пожары обусловлены природно-климатическими условиями, неосторожным обращением с огнем местного населения при сборе ягод и грибов (70—90% лесных пожаров), палами травы и др. [3, 4].

Территория Иркутской области входит в Монголо-Байкальский пояс активного проявления землетрясений, где фиксируется одно землетрясение каждые три часа. От 3 до 7 тыс. небольших землетрясений ежегодно регистрируют датчики иркутских сейсмических станций¹. Среднесрочный прогноз сейсмообстановки на территории области свидетельствует о возможном возникновении очагов землетрясения, прежде всего в южной и средней частях оз. Байкал, с интенсивностью колебаний в эпицентре до 10 баллов (по шкале MSK-64). Сейсмическая активность в регионе предполагает поражающий фактор — землетрясение на юге, востоке и северо-востоке области. При этом в зону сильного землетрясения с разрушительными по-

следствиями могут войти города Иркутск, Ангарск, Байкальск, Слюдянка, Шелехов, Усолье-Сибирское; населенные пункты Ангарского, Иркутского, Ольхонского, Слюдянского, Шелеховского районов².

По климатическим условиям территория Иркутской области выделяется среди других регионов страны, лежащих в тех же широтах, но находящихся в Европейской России или на Дальнем Востоке. Здесь более длинная зима, более высокая амплитуда температур воздуха, значительное количество часов солнечного сияния. Удаленность Иркутской области от морей и расположение в центре Азиатского материка придают климату резко континентальный характер. Среднегодовая температура воздуха почти на всей территории Иркутской области отрицательная (в Иркутске -1°C , в Братске -2°C , в Бодайбо -6°C , в Катангском районе -9°C). Средняя температура самого холодного месяца года — января — колеблется от -18°C на юге до -35°C на севере области. В некоторых северных районах в январе столбик термометра может опускаться ниже -50°C . Продолжительность зимы на большей части территории Иркутской области около 180 дней, а в северных районах и в горах — до 200. Данные факторы обуславливают чрезвычайные ситуации, связанные с низкими температурами.

Среди техногенных опасностей необходимо выделить бытовые пожары, дорожно-транспортные происшествия (ДТП), техногенные аварии, вызванные взрывами и пожарами, а также радиационные аварии в связи с наличием на территории области пункта хранения радиоактивных отходов филиала ФГУП «РосРАО», ФГУП «Ангарский электролизный химический комбинат», а также последствий ядерных взрывов в Усть-Кутском и Осинском районах.

По классификации МЧС России Иркутская область отнесена к субъектам первой степени опасности. Согласно перечню, на территории Иркутской области 108 потенциально опасных объектов. На территории области расположено 11 химически опасных городов и 3 химически опасных района. Общее количество химически опасных объектов — 60, в том числе первой степени опас-

¹ http://irkipedia.ru/content/zemletryaseniya_v_irkutskoy_oblasti

² <http://38.mchs.gov.ru/document/3064843>

ности — 6, второй степени опасности — 2, третьей степени опасности — 24, четвертой степени опасности — 28, взрывопожароопасных — 297, биологически опасных — 1, радиационно опасных — 2, гидродинамически опасных — 3 [7]. Наибольшую опасность для населения и территорий представляют производственные аварии с АХОВ на ОАО «АНХК» (г. Ангарск), ОАО «Усолье-Сибирский химфармзавод» (г. Усолье-Сибирское), ОАО «Саянскхимпласт» (Зиминский район), хлорных заводах ЛПК (г. Братск, Усть-Илимск). При авариях с наивысшими показателями поражающих факторов и при наихудших погодных и метеословиях поражающее воздействие ядовитых паров распространяется практически на всю территорию или большую ее часть в городах Ангарск, Усолье-Сибирское, Братск, Усть-Илимск. Вследствие расположения указанных объектов (за исключением ОАО «Саянскхимпласт») в черте городов даже незначительные аварии с АХОВ на этих объектах представляют опасность для населения³.

Для поддержки принятия стратегических решений [5] по снижению и предупреждению риска территорий при ограничениях на ресурсы возможно использование районирования территории по уровню риска чрезвычайных ситуаций [6—19]. Данный метод позволяет провести сравнительный анализ, ранжирование рисков, расстановку приоритетов, оценку стоимости предполагаемых мероприятий, направленных на снижение рисков и их профилактику, с учетом экономических, технических или технологических возможностей.

Применение предложенного подхода позволит получить уточненную оценку риска административных образований (районов) Иркутской области.

Таким образом, целью данной работы является построение карт опасностей, природного, техногенного, экологического и комплексного рисков чрезвычайных ситуаций для территории Иркутской области в показателях опасности и уязвимости территории, а также ранжирование территории области по уровням опасности, уязвимости и риска природного и техногенного характера.

1. Методы

Для оценки безопасности территорий используются статистические, вероятностные и экспертные методы [7, 8, 12—15, 18, 19]. Последние методы основаны на использовании экспертного оценивания в сочетании с теорией нечетких множеств, его применение обусловлено низкой точностью исходных данных, особенно на региональном уровне, что затрудняет использование других методов.

В соответствии с данным методом [7, 10, 13, 14] определены следующие основные этапы исследования:

- определение количественных показателей интенсивности проявления опасностей на основе анализа имеющейся статистической информации, выделение 5 категорий опасностей на основе статистики интервальных данных;
- определение количественных показателей уязвимости территории, их весовых коэффициентов, построение карт уязвимости территории;
- определение весовых коэффициентов рассматриваемых опасностей с точки зрения их весомости/важности при определении риска территории в зависимости от видов ущерба, социального, материального и экологического;
- определение взвешенных комплексных показателей опасности территории: природной, техногенной и экологической;
- построение карт опасностей территории;
- определение природного, техногенного, экологического и комплексного рисков территории и построение соответствующих карт. Риск определяется на основе матрицы риска, учитывающей индексы уязвимости и опасности и позволяющей оценивать как опасность, так и уязвимость территории;
- ранжирование территорий по уровням риска.

В соответствии с данным подходом оценка территориального риска ЧС $R(S)$ осуществляется на основе показателей опасности и уязвимости территории в виде выражения:

$$R(S) = H(S) \cdot V(S),$$

где $H(S)$ — индекс опасности территории в баллах, $V(S)$ — индекс уязвимости территории в баллах. Индексы являются качественными характеристиками и определяются по балльной шкале, в частности

³ <https://znanija.com/task/8895818>

индексы опасности и уязвимости — по шкале от 1 до 5, индекс риска — по шкале от 1 до 25.

Индексы опасности и уязвимости оцениваются на основе показателей, характеризующих рассматриваемую территорию.

1.1. Показатели оценки уязвимости

Согласно классификации [6, 7, 10], последствия чрезвычайных ситуаций подразделяются на социальные, экологические и экономические. Предлагается классификация показателей уязвимости для описания территорий в трех аспектах: социальном, экологическом и экономическом. Социальный аспект — уязвимость населения, экологический — уязвимость окружающей среды, экономический — уязвимость территории с точки зрения финансовой состоятельности.

На основе введенной классификации уязвимости и ограниченных статистических данных, описывающих территорию на уровне районов, предлагается следующий набор показателей уязвимости (табл. 1).

1.2. Показатели оценки опасности

Опасные объекты классифицируются:

- по видам опасностей (химические, взрывопожароопасные и т.д.);
- по протяженности объекта: точечные и линейные, к последним относятся, например, трубопроводы;
- по характеру воздействия: систематизированные/штатные опасности (постоянные и контролируемые, предусмотренные регламентом технологического процесса, т.е. опасные факторы оказывают воздействие через хозяйственную деятельность долгосрочного характера и малой интенсивности) и несистематизированные/нештатные опасности (аварии, в данном случае опасные факторы оказывают воздействие на окружающую среду в результате внезапно начинающихся, интенсивных и непродолжительных процессов).

На основе введенной классификации предлагается следующий перечень показателей опасности (табл. 2).

2. Результаты

2.1. Оценка уязвимости

Для получения интегрированной оценки уязвимости территории выполнено ранжирование представленных показателей на основе методов экспертного оценивания (табл. 3).

Уязвимость территории Иркутской области рассчитана для каждого показателя, а затем интегрирована в комплексный индекс уязвимости (табл. 4, рис. 1).

2.2. Оценка опасности

Для получения интегрированной оценки опасности территории выполнено ранжирование показателей опасности на основе методов экспертного оценивания (табл. 5).

Опасность территории Иркутской области рассчитывается для каждого показателя, а затем интегрируется в комплексный индекс опасности (табл. 6, рис. 2).

Заключение

Иркутская область в Сибирском регионе отнесена к наиболее опасным субъектам, где находятся самое большое число опасных промышленных объектов и самые масштабные зоны поражения. Для поддержки принятия стратегических решений по снижению и предупреждению риска территорий при ограничениях на ресурсы возможно использование районирования территории по уровню риска.

В данной работе произведено построение карт опасностей, природного, техногенного, экологического и комплексного рисков чрезвычайных ситуаций для территории Иркутской области в показателях опасности и уязвимости территории, а также проведено ранжирование территории области по уровням опасности, уязвимости и риска.

Применение предложенного подхода позволило получить уточненную оценку риска административных образований (районов) Иркутской области (рис. 3).

Таблица 1. Показатели уязвимости

Table 1. Indicators of vulnerability

Основные составляющие уязвимости	Показатели уязвимости
Социальная уязвимость	
Плотность населения	Количество населения на 1 кв. км
Обеспеченность населения врачами	Количество врачей на 10 000 чел.
Обеспеченность населения средним медицинским персоналом	Количество среднего медицинского персонала на 10 000 чел.
Обеспеченность населения больничными койками	Количество коек на 10 000 чел.
Протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием	Километры дорог на 1000 кв. км территории
Экономическая уязвимость	
Обеспеченность финансовыми средствами для возможного использования для предотвращения и ликвидации последствий ЧС	Дефицит, профицит/ Численность населения

Таблица 2. Показатели оценки природных, техногенных и экологических опасностей Иркутской области

Table 2. Indicators for assessing natural, technogenic and ecological hazards in the Irkutsk region

Основные составляющие опасности	Показатели опасности
Природная опасность	
Наводнения	Количество наводнений за год
Лесные пожары	Количество пожаров на 1000 кв. км
Землетрясения	Количество землетрясений по шкале MSK-64, балл
Сильные морозы	Число дней со среднесуточной температурой ниже –30 °С
Техногенная опасность	
Транспортные аварии	Количество погибших в результате транспортных аварий на 10 000 чел./год
Бытовые пожары	Количество погибших в результате бытовых пожаров на 10 000 чел./год
Индустриальная опасность	Количество опасных химических и взрывоопасных объектов на 1 кв. км
Радиационная опасность	Расстояние от радиационно опасного объекта, км
Экологическая опасность	
Выбросы загрязняющих веществ	Количество выброшенных загрязняющих веществ, т/кв. км
Качество питьевой воды	Доля проб воды централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения с превышением гигиенических нормативов

Таблица 3. Показатели оценки уязвимости Иркутской области

Table 3. Vulnerability assessment indicators for the Irkutsk region

Уязвимость	Класс уязвимости					Важность
	очень низкая	низкая	средняя	высокая	очень высокая	
Социальная уязвимость						
Плотность населения	< 6,63	6,63—13,23	13,23—19,83	19,83—26,43	> 33,03	40
Число больничных коек (число больничных коек на 10 000 чел., коек)	< 58,4	58,4—83,6	83,6—108,8	108,8—133,6	> 133,6	5
Численность врачей (численность врачей всех специальностей (без стоматолог.) на 10 000 чел., чел.)	< 9,86	9,86—16,89	16,89—23,52	23,52—30,6	> 30,6	15
Численность среднего медицинского персонала (численность среднего медицинского персонала на 10 000 чел., чел.)	< 55,82	55,82—76,28	76,28—96,75	96,75—117,22	> 117,22	10
Протяженность дорог (общая протяженность улиц, проездов, набережных на 1000 кв. км, км)	< 46,66	46,66—92,59	92,59—138,52	138,52—184,45	> 184,45	20
Экономическая уязвимость						
Дефицит (-), профицит бюджета муниципального образования, млн руб.	< 91,5	91,5—183	183—274,5	274,5—266	> 266	10

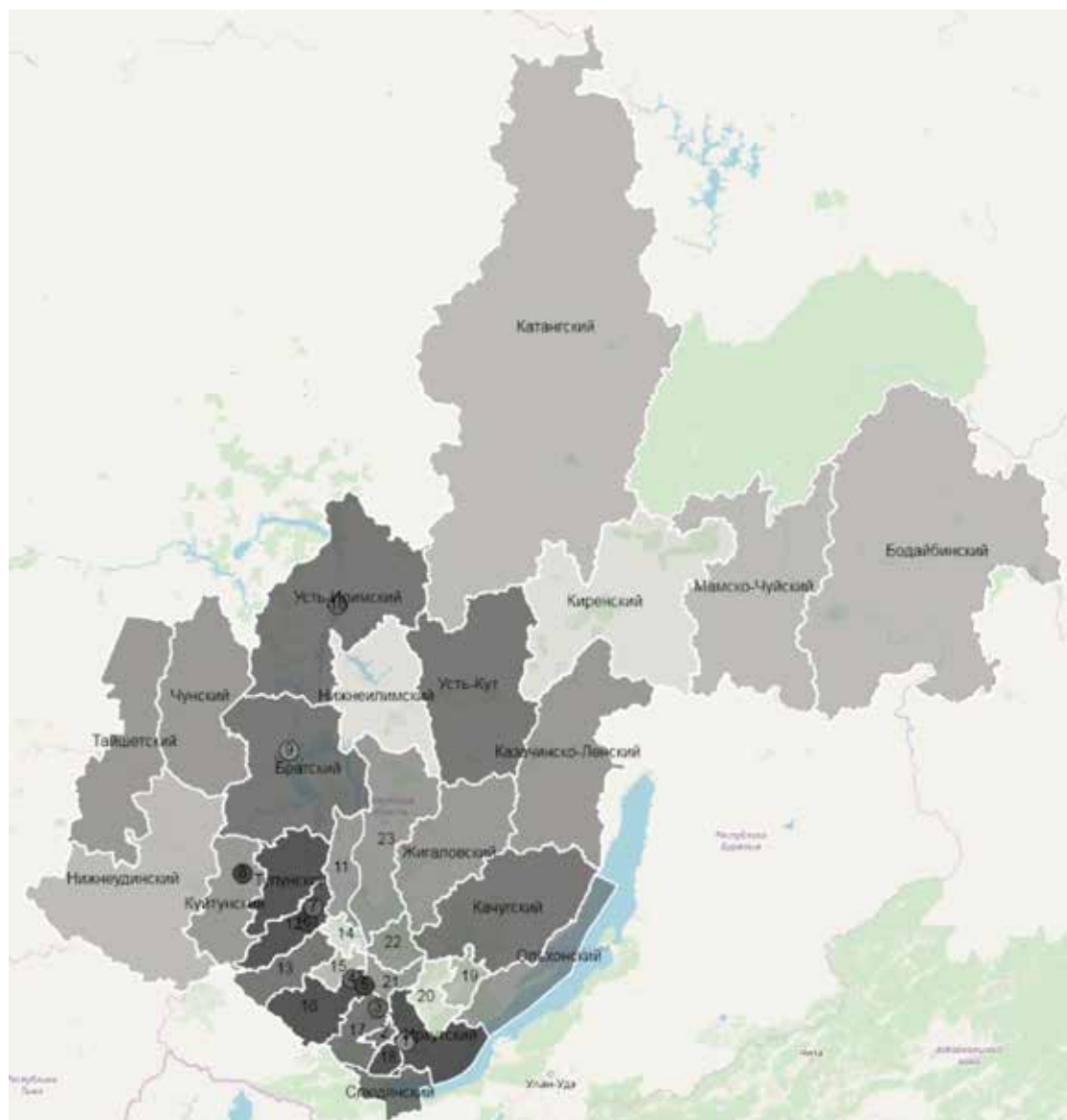
Таблица 4. Оценка уязвимости территорий Иркутской области

Table 4. Assessing the vulnerability of the Irkutsk region territories

Муниципальные образования	Классы уязвимостей						итоговый класс
	социальные					экономические	
	число больничных коек	численность врачей	численность среднего медперсонала	протяженность дорог	плотность населения	дефицит (-), профицит	
Балаганский район	3	4	3	5	1	5	3
Бодайбинский район	3	3	3	5	1	1	2
Братский район	5	4	4	5	1	5	4
Жигаловский район	4	3	2	5	1	5	3
Заларинский район	5	4	4	5	1	5	4
Зиминский район	5	5	5	5	1	5	5
Иркутский район	3	4	5	4	2	5	5
Казачинско-Ленский район	4	3	3	5	1	4	3
Катангский район	2	1	3	5	1	5	2

Окончание табл. 4

Муниципальные образования	Классы уязвимостей						
	социальные					экономические	итоговый класс
	число больничных коек	численность врачей	численность среднего медперсонала	протяженность дорог	плотность населения	дефицит (-), профицит	
Качугский район	4	4	3	5	1	5	4
Киренский район	1	2	2	5	1	1	1
Куйтунский район	3	4	3	5	1	5	3
Мамско-Чуйский район	2	2	1	5	1	5	2
Нижнеилимский район	3	2	2	5	1	1	1
Нижнеудинский район	1	3	1	5	1	5	2
Ольхонский район	2	3	4	5	1	5	3
Слюдянский район	5	2	4	4	2	5	4
Тайшетский район	3	3	2	5	1	5	3
Тулунский район	3	5	5	5	1	5	5
Усольский район	5	5	5	4	2	1	4
Усть-Илимский район	5	5	5	5	1	3	4
Усть-Кутский район	5	3	4	5	1	5	4
Усть-Удинский район	4	3	4	5	1	5	3
Черемховский район	5	5	5	5	1	5	5
Чунский район	4	3	2	5	1	5	3
Шелеховский район	3	2	5	1	5	4	5
Аларский район	2	3	2	3	2	5	2
Баяндаевский район	3	2	2	4	1	5	2
Боханский район	1	3	3	4	2	5	3
Нукутский район	4	3	2	3	1	5	1
Осинский район	4	2	3	1	3	5	3
Эхирит-Булагатский район	1	1	2	4	1	5	1
Город Иркутск	1	1	3	1	5	1	3
Ангарское городское МО	3	1	2	1	5	3	4
МО города Братска	3	2	2	1	5	1	3
Зиминское городское МО	4	2	1	1	5	5	5
Город Саянск	3	1	1	1	5	5	4
Город Тулун	1	3	1	1	5	5	5
Город Усолье-Сибирское	3	1	2	1	5	5	4
Город Усть-Илимск	3	1	2	1	5	5	4
Город Черемхово	1	1	1	1	5	5	4
Город Свирск	4	4	3	1	5	3	5



5-й класс

4-й класс

3-й класс

2-й класс

1-й класс

Цифрами на карте обозначены:

- | | | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1. Город Иркутск | 7. Город Саянск | 13. Заларинский р-н | 19. Баяндаевский р-н |
| 2. Ангарское городское МО | 8. Город Тулун | 14. Нунутский р-н | 20. Эхирит-Булагатский р-н |
| 3. Город Усолье-Сибирское | 9. Город Братск | 15. Аларский р-н | 21. Боханский р-н |
| 4. Город Черемхово | 10. Город Усть-Илимск | 16. Черемховский р-н | 22. Осинский р-н |
| 5. Город Свирск | 11. Балаганский р-н | 17. Усольский р-н | 23. Усть-Удинский р-н |
| 6. Зиминское городское МО | 12. Зиминский р-н | 18. Шелеховский р-н | |

Рис. 1. Уязвимость территорий Иркутской области

Figure 1. Vulnerability of the Irkutsk region territories

Таблица 5. Показатели оценки природных, техногенных и экологических опасностей Иркутской области

Table 5. Indicators for assessing natural, technogenic and ecological hazards in the Irkutsk region

Опасности	Класс опасности					Важность
	очень низкая	низкая	средняя	высокая	очень высокая	
Природные опасности						
Наводнения (усредненный показатель интенсивности наводнений)	< 28,34	28,34—56,68	56,68— 85,02	85,02— 113,36	> 113,36	13,29
Лесные пожары (усредненный показатель количества пожаров на 1000 кв. км)	< 1	1—3	3—6	6—9	> 9	13,3
Землетрясения (интенсивность возможных землетрясений по шкале MSK–64, балл)	< 2	2—5	5—7	7—9	> 9	7,26
Сильные морозы (число дней со среднесуточной температурой ниже –30 °C)	15—33	34—52	53—71	72—90	91—110	5,84
Техногенные опасности						
Транспортные аварии (количество погибших в результате транспортных аварий на 10 000 чел./год)	< 1,25	1,25—2,5	2,5—3,75	3,75—5,01	> 5,01	16,98
Бытовые пожары (количество погибших в результате бытовых пожаров на 10 000 чел./год)	< 0,8	0,8—1,6	1,6—2,4	2,4—3,2	> 3,2	17,35
Индустриальная опасность (количество опасных химических и взрывоопасных объектов на кв. км)	< 0,015161087	0,015161087—0,030322	0,030322—0,04548326	0,04548326—0,060644346	> 0,060644346	6,09
Радиационная опасность (расстояние от радиационно опасного объекта, км)	>300		> 30 и < 300		< 30	8,98
Экологические опасности						
Выбросы загрязняющих веществ (количество выброшенных загрязняющих веществ, тонны на кв. км)	< 23,77	23,77—47,56	47,56—71,34	95,12—118,9	> 118,9	5,54
Качество питьевой воды (доля проб воды централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения с превышением гигиенических нормативов)	< 43	43—86	86—129	129—172	> 172	5,54

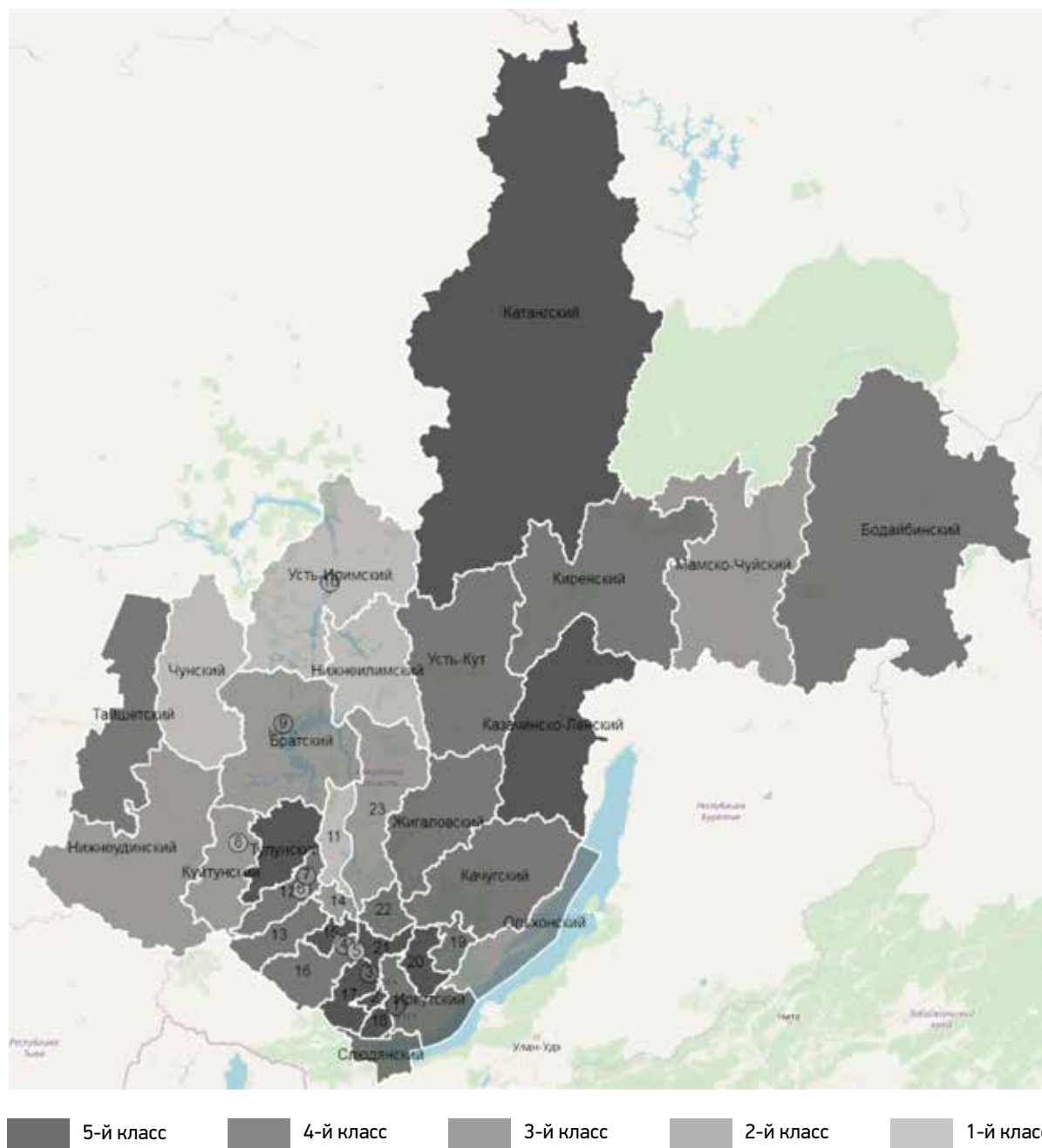
Таблица 6. Оценка опасности территорий Иркутской области

Table 6. Hazard assessment of the Irkutsk region territories

Муниципальные образования	Классы опасностей										
	природные				техногенные				экологические		итоговый класс
	наводнения	лесные пожары	землетрясения	сильные морозы	транспортные аварии	бытовые пожары	индустриальная опасность	радиационная опасность	выбросы загрязняющих веществ	качество питьевой воды	
Балаганский район	1	1	3	1	1	3	1	3	1	1	2
Бодайбинский район	5	1	5	3	3	2	2	1	3	1	4
Братский район	1	3	2	1	1	5	3	1	1	3	3
Жигаловский район	4	2	4	1	4	3	1	3	1	4	4
Заларинский район	2	3	5	1	5	2	1	3	1	2	4
Зиминский район	3	5	4	1	2	4	2	3	1	1	4
Иркутский район	1	5	5	1	2	1	2	5	1	4	4
Казачинско-Ленский район	5	1	5	1	5	3	1	3	1	1	5
Катангский район	4	1	3	3	4	4	1	1	4	4	5
Качугский район	3	3	5	1	3	3	1	3	1	3	4
Киренский район	5	1	4	1	3	2	2	1	1	5	4
Куйтунский район	2	2	4	1	3	2	2	3	1	1	3
Мамско-Чуйский район	3	1	5	1	2	4	1	1	1	2	3
Нижнеилимский район	1	2	3	1	3	2	2	1	1	1	2
Нижнеудинский район	5	1	4	1	4	2	3	1	1	3	3
Ольхонский район	1	1	5	1	4	2	1	3	1	3	3
Слюдянский район	1	1	5	1	5	4	3	3	1	1	4
Тайшетский район	5	2	4	1	4	2	2	1	1	1	4
Тулунский район	5	3	4	1	5	4	2	3	1	1	5
Усольский район	3	5	5	1	3	4	3	5	1	2	5
Усть-Илимский район	1	2	2	1	1	5	1	1	1	1	2
Усть-Кутский район	3	2	4	1	4	1	2	5	5	1	4
Усть-Удинский район	1	2	4	1	4	2	1	3	1	3	3
Черемховский район	3	2	5	1	4	4	1	3	1	2	4
Чунский район	3	2	2	1	2	2	1	1	1	3	2
Шелеховский район	2	5	5	1	5	1	2	5	3	4	5
Аларский район	1	5	4	1	4	5	1	3	1	2	5

Окончание табл. 6

Муниципальные образования	Классы опасностей										
	природные				техногенные				экологические		итоговый класс
	наводнения	лесные пожары	землетрясения	сильные морозы	транспортные аварии	бытовые пожары	индустриальная опасность	радиационная опасность	выбросы загрязняющих веществ	качество питьевой воды	
Баяндаевский район	1	2	4	1	4	4	1	3	1	2	4
Боханский район	1	5	4	1	3	4	1	3	1	5	5
Нунутский район	1	4	3	1	2	4	1	3	1	1	3
Осинский район	1	3	3	1	4	3	1	5	1	4	4
Эхирит-Булагатский район	1	3	4	1	5	4	1	3	1	5	5
Город Иркутск	1	1	5	1	5	2	5	5	1	2	4
Ангарское городское МО	1	5	5	1	4	2	5	5	4	1	5
МО города Братска	1	1	3	1	3	2	5	3	2	2	3
Зиминское городское МО	1	1	4	1	1	2	1	3	1	1	2
Город Саянск	1	1	4	1	2	3	2	3	3	1	3
Город Тулун	1	1	4	1	1	3	2	3	1	1	2
Город Усолье-Сибирское	1	1	5	1	4	3	3	5	2	1	4
Город Усть-Илимск	1	1	2	1	3	2	3	1	1	1	2
Город Черемхово	1	1	5	1	1	4	2	3	1	3	3
Город Свирск	1	1	5	1	1	3	1	3	1	1	2



Цифрами на карте обозначены:

- | | | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| 1. Город Иркутск | 7. Город Саянск | 13. Заларинский р-н | 19. Баяндаевский р-н |
| 2. Ангарское городское МО | 8. Город Тулун | 14. Нукутский р-н | 20. Эхирит-Булагатский р-н |
| 3. Город Усолье-Сибирское | 9. Город Братск | 15. Аларский р-н | 21. Боханский р-н |
| 4. Город Черемхово | 10. Город Усть-Илимск | 16. Черемховский р-н | 22. Осинский р-н |
| 5. Город Свирск | 11. Балаганский р-н | 17. Усольский р-н | 23. Усть-Удинский р-н |
| 6. Зиминское городское МО | 12. Зиминский р-н | 18. Шелеховский р-н | |

Рис. 2. Комплексная опасность территорий Иркутской области

Figure 2. Complex hazard of the Irkutsk region territories

	Уязвимость				
	1	2	3	4	5
Опасность	1				
	2	Нижнеилимский район	Балаганский район Чунский район	Усть-Илимский район	Город Тулун Город Свирск
	3	Нунутский район	Мамско-Чуйский район Нижнеудинский район	Куйтунский район Ольхонский район Усть-Удинский район Город Братск Зиминское городское МО	Братский район Город Саянск
	4	Киренский район	Бодайбинский район Баяндаевский район Город Усть-Илимск	Жигаловский район Тайшетский район Осинский район Город Иркутск Город Черемхово	Заларинский район Качугский район Слюдянский район Усть-Кутский район Город Усолье-Сибирское
	5	Эхирит-Булагатский район	Катангский район Аларский район	Казачинско-Ленский район Боханский район	Усольский район Ангарское городское МО
				Тулунский район Шелеховский район	

Рис. 3. Матрица риска административных образований (районов) Иркутской области

Figure 3. Risk matrix for administrative divisions (districts) of the Irkutsk region

Литература [References]

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера...». М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 1) 2011; 299 с. 2) 2012; 315 с. 3) 2013; 341 с. 4) 2014; 344 с. 5) 2015; 350 с. 6) 2016; 351 с. 7) 2017; 360 с. 8) 2018; 376 с. [State report "About the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and technogenic emergencies...". Moscow: EMERCOM of Russia. 1) 2011; 299 p. 2) 2012; 315 p. 3) 2013; 341 p. 4) 2014; 344 p. 5) 2015; 350 p. 6) 2016; 351 p. 7) 2017; 360 p. 8) 2018; 376 p. (In Russ.)]
2. Тимофеева С.С., Морозова О.В. Затонные наводнения в Иркутской области и возможности их ликвидации комбинированными методами. Безопасность в техносфере. 2015. Т. 4. № 1. С. 38—44. [Timofeeva S.S., Morozova O.V. Ice-Jam Floods in the Irkutsk Region and Possibility of Their Elimination by Combined Methods // Safety in Technosphere. 2015. Vol. 4. № 1. P. 38—44 (In Russ.)] DOI: 10.12737/8228
3. Тимофеева С., Гармышев В. Экологические последствия лесных пожаров на территории Иркутской области. Экология и промышленность России. 2017; 21 (3): 46—49. [Timofeeva S., Garmyshev V. Environmental Impacts of Forest Fires on the Territory of Irkutsk Oblast. Ecology and Industry of Russia. 2017; 21(3):46—49 (In Russ.)] <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2017-3-46-49>
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области. Иркутск: 1) ООО Форвард, 2011; 400 с. 2) ООО Форвард; 2012; 400 с. 3) Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2013; 337 с. 4) ООО Форвард, 2015; 328 с. 5) ООО Время странствий, 2016; 316 с. 6) ООО Мегапринт, 2017; 274 с. 7) ООО Мегапринт, 2018; 250 с. [State report on the state and environmental protection of the Irkutsk region. Irkutsk: 1) Forward LLC, 2011; 400 p. 2) Forward LLC; 2012; 400 p. 3) V.B. Sochava Institute of geography SB RAS, 2013; 337 p. 4) Forward LLC, 2015; 328 p. 5) travel Time LLC, 2016; 316 p. 6) Megaprint LLC, 2017; 274 p. 7) Megaprint LLC, 2018; 250 p. (In Russ.)]
5. Москвичев В.В., Ничепорчук В.В., Потапов В.П., Тасейко О.В., Фалеев М.И. Информационное обеспечение мониторинга и рисков развития социально-природно-техногенных систем // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15. № 2. С. 22—33. [Moskvichev V.V., Nicheporchuk V.V., Potapov V.P., Taseiko O.V., Faleev M.I. Information support of monitoring and development risks for social, natural and technogenic systems // Issues of Risk Analysis. 2018. Vol. 15. № 2. P.

- 22—33 (In Russ.)) <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-2-22-33>
6. Берман А.Ф., Бычков И.В. Проблемы оценки антропогенных рисков Восточной Сибири. Труды III Всероссийской конференции «Безопасность и живучесть технических систем». Красноярск: ИВМ СО РАН, 2009; 16—21. [Berman A.F., Bychkov I.V. Problems of assessing anthropogenic risks of Eastern Siberia. Proceedings of the III Russian conference “Safety and survivability of technical systems”. Krasnoyarsk: ICM SB RAS, 2009; 16—21 (In Russ.)]
 7. Шокин Ю.И., Москвичев В.В., Ничепорчук В.В. Методика оценки антропогенных рисков территорий и построения картограмм рисков с использованием геоинформационных систем // Вычислительные технологии. 2010. Т. 15. № 1. С. 120—131. [Shokin Yu.I., Moskvichev V.V., Nicheporchuk V.V. Technique for estimation of anthropogenous risks for territories and construction of risks cartograms using geoinformation systems // Computation Technologies. 2010. Vol. 15. № 1. P. 120—131 (In Russ.)]
 8. Иванова У.С., Москвичев В.В., Тасейко О.В. Ранжирование территорий Красноярского края с использованием риск-ориентированного подхода // Проблемы анализа риска. 2019. Т. 16. № 4. С. 48—63. DOI: 10.32686/1812-5220-2019-16-4-48-63. [Ivanova U.S., Moskvichev V.V., Taseiko O.V. Classifying of Krasnoyarsk territory using a risk-based approach // Issues of Risk Analysis. 2019. Vol. 16. № 4. P. 48—63 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-4-48-63>
 9. Зиганшин И.И., Овчаров А.О., Иванов Д.В. Методологические подходы к оценке экологического риска при анализе туристско-рекреационного потенциала территории. Геология, география и глобальная энергия. 2016. № 4 (63). С. 49—57. [Ziganshin I.I., Ovcharov A.O., Ivanov D.V. Methodological approaches to estimate of environmental risk in the analysis of tourist-recreational potential of territories // Geology, Geography, and Global Energy. 2016. № 4 (63). P. 49—57 (In Russ.)]
 10. Берман А.Ф., Москвичев В.В., Николайчук О.А., Павлов А.И., Павлов Н.Ю. Районирование территории Иркутской области по уровню риска на основе индексов опасности и уязвимости // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2012. № 1. С. 73—81. [Berman A.F., Moskvichev V.V., Nikolaichuk O.A., Pavlov A.I., Pavlov N.Yu. Division into districts of the Irkutsk region in terms of risk based on danger and vulnerability indexes // Safety and Emergencies Problems. 2012. № 1. P. 73—81 (In Russ.)]
 11. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Фундаментальные исследования проблем техногенной безопасности / Под ред. Н.А. Махутова. М.: МГОФ Знание, 2013; 576 с. [Safety of Russia. Legal, socio-economic, scientific and technical aspects. Fundamental research of technogenic safety problems / Ed. by N.A. Makhutov. Moscow: Russian Academy of Sciences, 2013; 576 p. (In Russ.)]
 12. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Научные основы техногенной безопасности / Под ред. Н.А. Махутова. М.: МГОФ Знание, 2015; 936 с. [Safety of Russia. Legal, socio-economic, scientific and technical aspects. Scientific bases of technogenic safety / Ed. by N.A. Makhutov. Moscow: Russian Academy of Sciences, 2015; 936 p. (In Russ.)]
 13. Лепихин А.М., Москвичев В.В., Ничепорчук В.В., Тридворнов А.В. Оценка и районирование риска чрезвычайных ситуаций для территории Красноярского края // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2007. № 5. С. 124—133. [Lepikhin A.M., Moskvichev V.V., Nicheporchuk V.V., Tridvornov A.V. Estimation and division into districts of extreme situations risk for territory of Krasnoyarsk region // Safety and Emergencies Problems. 2007. № 5. P. 124—133 (In Russ.)]
 14. Лепихин А.М., Москвичев В.В., Чернякова Н.А., Ничепорчук В.В. Оценка антропогенных рисков нефтегазодобывающих территорий Сибири // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2013. № 5. С. 42—52. [Lepikhin A.M., Moskvichev V.V., Tchernyakova N.A., Nicheporchuk V.V. Man-made risk assessment for oil and gas producing areas of Siberya // Safety and Emergencies Problems. 2013. № 5. P. 42—52 (In Russ.)]
 15. Ничепорчук В.В., Пенькова Т.Г. Комплексный анализ факторов территориальных рисков для оценивания и управления природно-техногенной безопасностью // Проблемы анализа риска. 2019. Т. 16. № 4. С. 64—74. [Nicheporchuk V.V., Penkova T.G. Comprehensive analysis of territorial risk factors for estimating and managing the natural and technogenic safety // Issues of Risk Analysis. 2019. Vol. 16. № 4. P. 64—74 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-4-64-74>
 16. Любимова А.В., Спиридонова В.В. Комплексное районирование территории Северо-Кавказского экономического района по природным рискам // Геоинформатика. 2012. № 1. С. 42—50. [Lyubimova A.V., Spiridonova V.V. Complex zoning of the Northern Caucasian region

- by natural hazards // *Geoinformatika*. 2012. № 1. P. 42—50 (In Russ.)]
17. Кузьмин С. Б. Районирование Байкальского региона по опасным геоморфологическим процессам для стратегического планирования в Российской Федерации и Республике Монголия // *Проблемы анализа риска*. 2018. Т. 15. № 6. С. 18-35. [Kuzmin S. B. Zoning of Baikal region according to the hazardous geomorphological processes for strategy planning in Russian Federation and Republic of Mongolia // *Issues of Risk Analysis*. 2018. Vol. 15. № 6. P. 18—35 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-18-35>
 18. Фалеев М. И., Малышев В. П., Быков А. А., Кондратьев-Фирсов В. М. Методологические подходы к зонированию территорий Российской Федерации по уровням риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // *Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования*. 2015. Т. 5. № 1(8). С. 67—90. [Faleev M. I., Malyshev V. P., Bykov A. A., Kondratyev-Firsov V. M. Methodological approaches to zoning of territories of the Russian Federation by levels of risk of natural and technogenic emergencies // *The Strategy of Civilian Protection: Issues and Research*. 2015. Vol. 5. № 1(8). P. 67—90 (In Russ.)]
 19. Пенькова Т. Г., Метус А. М., Ничепорчук В. В. Метод интегрального аналитического оценивания природно-техногенной безопасности территорий (на примере Красноярского края) // *Проблемы анализа риска*. 2018. Т. 15. № 5. С. 16—25. [Penkova T. G., Metus A. M., Nicheporchuk V. V. Method of integral analytical estimation of the natural and anthropogenic territory safety (in case of Krasnoyarsk region) // *Issues of Risk Analysis*. 2018. Vol. 15. № 5. P. 16—25 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-16-25>

Сведения об авторах

Бычков Игорь Вячеславович: академик РАН, доктор наук, профессор, директор Института динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН (ИДСТУ СО РАН)

Количество публикаций: 281

Область научных интересов: технологии обработки пространственно-распределенных данных, искусственный интеллект, технологии автоматизации создания программных систем на основе метаописаний

ResearcherID: A-6623-2014

Scopus Author ID: 56308077400

ORCID: 0000-0002-1765-0769

Николайчук Ольга Анатольевна: доктор наук, ведущий научный сотрудник, Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН (ИДСТУ СО РАН)

Количество публикаций: 123

Область научных интересов: системы поддержки принятия решений, моделирование, системный анализ, экспертные системы, надежность деталей и конструкций, безопасность технических систем, оценка риска

ResearcherID: A-3315-2014

Scopus Author ID: 16309876600

ORCID: 0000-0002-5186-0073

Павлов Александр Иннокентьевич: кандидат наук, старший научный сотрудник, Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН (ИДСТУ СО РАН)

Количество публикаций: 63

Область научных интересов: системы поддержки принятия решений, агентное и имитационное моделирование, онтологии, системы, основанные на знаниях

ResearcherID: A-6435-2014

Scopus Author ID: 56009950500

Юрин Александр Юрьевич: кандидат наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией, Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова СО РАН (ИДСТУ СО РАН)

Количество публикаций: 123

Область научных интересов: системы поддержки принятия решений, экспертные системы, модельно-ориентированный подход, искусственный интеллект, методы исследования природной и техногенной безопасности

ResearcherID: A-4355-2014

Scopus Author ID: 16311168300

Статья поступила в редакцию: 10.11.2020

После доработки: 18.11.2020

Принята к публикации: 07.12.2020

Дата публикации: 28.12.2020

The paper was submitted: 10.11.2020

Received after reworking: 18.11.2020

Accepted for publication: 07.12.2020

Date of publication: 28.12.2020

УДК:338

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-38-49>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Оценка и управление технико-производственными рисками в промышленности

Теленков Е. Е.,

компания «ТрансТелеКом»,
121357, Россия, г. Москва,
ул. Верейская, д. 29, стр. 33

Аннотация

Промышленные компании всегда уделяли пристальное внимание непрерывности производственных и технологических процессов. Техничко-производственные риски, такие как поломка оборудования, аварии, стихийные бедствия, могут оказать существенное влияние на производственные процессы, привести к травмированию людей, экологическим загрязнениям. Управлять данными рисками означает инвестировать существенные средства в модернизацию, ремонт и реконструкцию активов. Однако данные инвестиции имеют различный экономический эффект. Правильная приоритизация рисков и мероприятий по их управлению, основанная на концепции «риск — доход», предложенная в данной статье, позволяет существенно повысить эффективность управления рисками, снизить степень неопределенности, защитить организацию от катастрофического ущерба.

Ключевые слова: риск, управление рисками, технико-производственные риски, количественная оценка рисков, интеграция рисков в бюджетный процесс.

Для цитирования: Теленков Е. Е. Оценка и управление технико-производственными рисками в промышленности // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 6. С. 38—49, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-38-49>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Assessment and Management of Technical and Production Risks in Industry

Evgeny E. Telenkov,
company "TransTeleCom",
Vereyskaya str., 29, bldg 33,
Moscow, 121357, Russia

Abstract

Industrial companies have always paid close attention to the continuity of production and technological processes. Technical and production risks, such as equipment damage, accidents, natural disasters can have a significant impact on production processes, lead to injury to people, environmental pollution. Managing these risks means investing substantial funds in upgrading, repairing and reconstructing assets. However, these investments have different economic effects. Proper prioritization of risks and measures for their management, based on the concept of risk-income, proposed in this article, can significantly improve the efficiency of risk management, reduce the degree of uncertainty, protect the organization from catastrophic damage.

Keywords: risk, risk management, technical and production risks, quantitative risk assessment, integration risk management into budgeting process.

For citation: Telenkov E. E. Assessment and management of technical and production risks in industry // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 6. P. 38—49, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-38-49>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Количественная оценка технико-производственных рисков
2. Факторный анализ технико-производственных рисков с применением концепции «риск — доход»
3. Интеграция системы риск-менеджмента в процессы бизнес-планирования и бюджетирования

Заключение

Литература

Введение

В перечне основных рисков горно-металлургического предприятия ключевую операционную роль играет управление технико-производственными рисками. Техничко-производственные риски представляют собой негативные события технико-производственного и природно-естественного характера, приводящие к снижению объемов выпуска продукции, необходимости восстановления поврежденных технических объектов, компенсации ущерба, причиненного третьим лицам и окружающей среде [1]¹. Большинство технико-производст-

¹ ГОСТ Р 58969-2020 Менеджмент риска. Управление технико-производственными рисками промышленного предприятия. М.: Стандартиформ, 2020. 12 с.

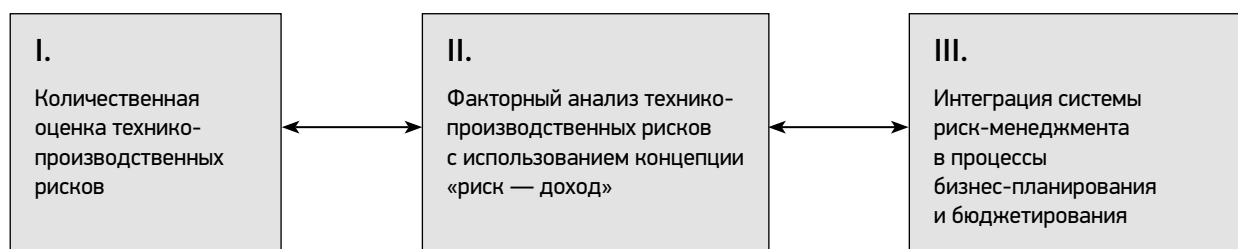


Рис. 1. Модель управления технико-производственными рисками

Figure 1. Technical and production risks management model

Источник: разработано автором.

венных рисков подлежат полноценному причинно-следственному анализу и количественной (выраженной в целевых показателях производства) оценке.

Управление технико-производственными рисками является приоритетной задачей всех горно-металлургических предприятий, чья деятельность совмещает в себе управление опасными производственными объектами, обеспечение безопасности нахождения на них людей, недопущение сверхнормативных загрязнений окружающей среды.

Предлагаемая нами модель управления ТПР построена на трех компонентах и включает в себя оценку рисков методами количественного анализа и анализа «риск — доход», ранжирование мероприятий по управлению ТПР и принятие решения о финансировании мероприятий в рамках бюджетного процесса, как это показано на рис. 1.

Рассмотрим модель более подробно.

1. Количественная оценка технико-производственных рисков

Одной из ключевых проблем оценки ТПР является определение вероятности реализации того или иного рискованного события технико-производственного и природно-естественного характера в будущем. Как правило, человеку, даже эксперту, достаточно сложно определить, с какой вероятностью реализуется то или иное рискованное событие. Всегда существует возможность ошибки. Разные люди неодинаково воспринимают уровень вероятности реализации рискованного события и опасности. На их восприятие могут влиять особенности их характера, настроения, состояние здоровья, одни и те же риски могут

по-разному восприниматься с возрастом. При выполнении оценки люди руководствуются знаниями, полученными на предыдущих местах работы, компетенцией в той или иной области, а также их собственной склонностью к риску. В этой связи качество экспертной оценки рисков сильно зависит от тех, кто эту экспертизу выполняет, и риск-менеджер должен всегда это учитывать в своей работе.

Еще одной существенной проблемой оценки вероятности реализации рискованного события технико-производственного и природно-естественного характера является использование данных статистики. Во-первых, очень часто отсутствует релевантная статистика, на основе которой могла бы быть проведена оценка уровня вероятности реализации рискованного события. Во-вторых, даже имеющиеся статистические данные зачастую не отражают специфических условий, связанных с оценкой конкретных рисков. Например, вероятность поломки шаровой мельницы одной обогатительной фабрики не обязательно будет равна частоте, с которой ломалась такая же мельница на другой фабрике. Это объясняется тем, что на работу мельницы влияют различные факторы, не рассматриваемые статистикой, например, технологические параметры поступающей руды, качество и своевременность проведения регламентных ремонтных работ, уровень профессиональной подготовки операторов, эксплуатационные нагрузки, параметры и состояние работы смежного оборудования (конвейеров, насосов), ошибки, допущенные при установке и т. д.²

² ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска. М.: Стандартинформ, 2020. 117 с.

В-третьих, использование статистики, полученной в ходе наблюдения за работой конкретного оборудования, для целей анализа риска в будущем также проблематично. Старое оборудование, как правило, ломается чаще нового, замена частей и агрегатов позволяет снизить риск поломки. В этой связи недостаточно просто экстраполировать данные статистики по поломкам оборудования на будущий год, необходима дополнительная корректировка значений вероятности.

Современная теория риск-менеджмента предполагает, что там, где это возможно, при оценке риска следует отталкиваться не от одного конкретного значения вероятности реализации рисков событий, например, 6 или 14%, рассматривать рисковое событие как распределение (интервал) возможных вероятностей реализации рисков события. Данный подход позволяет более точно выполнять оценку риска за счет использования интервальных значений. При этом ущерб от реализации риска — это также случайная величина, которая должна оцениваться в соответствии с заданными граничными значениями и функцией распределения [1].

В рамках разработанной нами методики предлагается использовать стохастический (вероятностный) подход для оценки технико-производственных рисков на базе сценариев максимально-возможного и наиболее вероятного ущерба.

Преимуществами данного подхода по сравнению с экспертной оценкой определения вероятности реализации рисков события технико-производственного и природно-естественного характера являются:

- отсутствие необходимости требовать от экспертов точного определения значения вероятности реализации конкретного рисков события;
- возможность одновременно учитывать при оценке одного риска разные сценарии развития событий, начиная от наиболее вероятного и до максимально неблагоприятного, включая промежуточные сценарии;
- возможность определять статистические параметры, уточняющие оценку риска, например, моду — наиболее частый ущерб от реализации риска, а также выполнять расчет ущерба от реализации риска для любого заданного перцентиля;
- возможность рассчитать совокупное портфельное влияние рисков на производственную деятельность компании.

Общий порядок проведения оценки ТПР включает в себя четыре основных этапа, как это показано на рис. 2.

На первом этапе оценки ТПР проводится комплексная оценка возможных факторов — причин риска по степени их воздействия (влияния) на реализацию рисков события (сценария).

В разработанной нами методике каждый фактор оценивается как отдельное, самостоятельное собы-

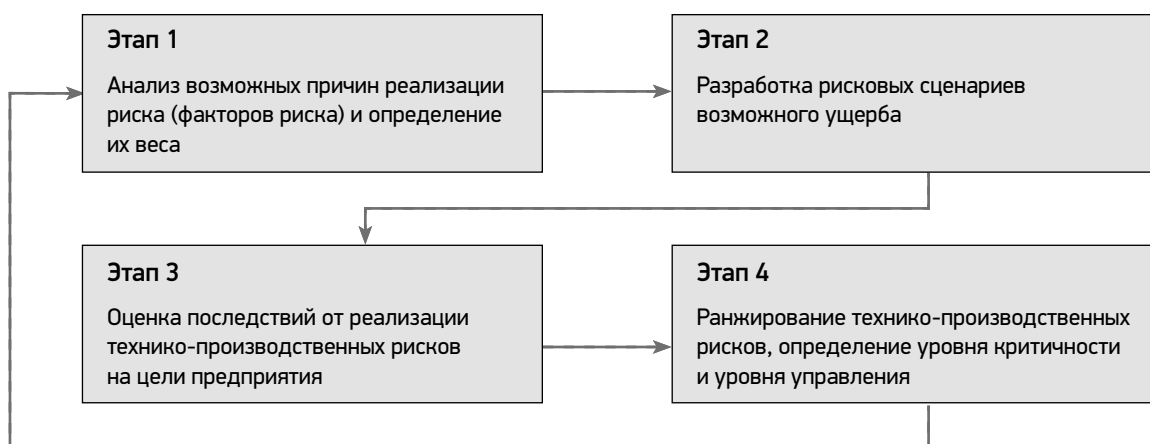


Рис. 2. Порядок оценки ТПР

Figure 2. Technical and production risks assessment order

Источник: разработано автором.

тие, реализация которого может стать причиной описываемого ТПР. Также мы рекомендуем рассматривать сценарии, при которых реализуется несколько факторов риска, кумулятивный эффект от которых может стать причиной более существенных или даже катастрофических последствий. Например, одновременное наступление таких природных факторов, как: ледяной дождь, последующие заморозки и усиление ветра, с высокой вероятностью могут стать причиной поломки и разрыва линий электропередач и, как следствие, привести к длительной остановке металлургических переделов, а также невозможности нормального функционирования городских систем жизнеобеспечения северных городов до окончания ремонтно-восстановительных работ.

В рамках факторного анализа также могут быть использованы типовые факторы риска, релевантные для предприятий горно-металлургического кластера, приведенные в табл. 1.

Для проведения детальной оценки рисков сценариев и определения доли (веса) каждого отдельного фактора риска в совокупной вероятности реализации рисков события технико-производственного и природно-естественного характера, необходимо:

а) определить перечень основных факторов (причин) риска, которые могут привести к реализации рисков события;

б) проранжировать факторы риска по степени их значимости друг относительно друга;

Таблица 1. Классификатор типовых факторов ТПР

Table 1. Typical technical and production risks factors classifier

Фактор (причина) риска/ рискообразующий фактор опасного (рискового) события	Краткое описание фактора риска/рискообразующего фактора опасного (рискового) события
1. Сбои в работе автоматизированных систем управления	Автоматизация производства дает существенные преимущества с точки зрения контроля работы и качества управления производственными процессами. Одновременно с этим зависимость от работы автоматизированных систем управления является фактором риска. Выход из строя ИТ-систем или ИТ-инфраструктуры может повлечь за собой нарушение производственных циклов или полную остановку производственных процессов. Наличие резервных, а также ручных систем управления позволяет значительно снизить данный фактор риска. Необходимо отметить, что все современное промышленное оборудование: обжиговые и плавильные печи, мельницы измельчения руды, скиповые подъемные машины и т.д. имеют высокую степень автоматизации
2. Пожар/взрыв	Данный фактор риска является наиболее значимым для горно-металлургического производства. Наличие в шахтах угольных пластов является причиной выделения метана. При этом метан при определенной концентрации самовоспламеняется, что в условиях ограниченного пространства рудников приводит к взрыву. Обогатительные переделы используют большое количество насосных и мельничных агрегатов, циркулирующих механизмов, для обеспечения нормальной работы которых используются тонны масла. Масло может не только гореть внутри механизмов, но также растекаться, распространяя пожар по всей площади. Металлургический и рафинировочный передел также подвержен данному риску. В производственных процессах применяются взрывоопасные газы, это: метан, кислород, водород. Кроме того, высокие температуры печей могут стать причиной возгорания при выходе расплавов или нарушения герметичности печи. Частой причиной взрывов в металлургических печах является попадание воды внутрь печи на расплавленный шлак/штейн. Частыми причинами возгорания также является человеческий фактор — нарушение запрета на курение, нарушение правил проведения огневых работ, замыкание электропроводки и др.
3. Разрушение несущих конструкций	Большое количество несущих конструкций, используемых при строительстве эстакад, газопроводов, опор пульпопроводов, мостов, линий электропередач, создает риски, связанные с их целостностью и техническим состоянием. Разрушение данных конструкций ввиду усталости металла, коррозии, гниения, проседания в грунт, механического повреждения может стать причиной реализации сложных комплексных рисков сценариев, оказывающих влияние на различные производственные переделы, а также социально-значимые объекты инфраструктуры

Фактор (причина) риска/ рискообразующий фактор опасного (рискового) события	Краткое описание фактора риска/рискообразующего фактора опасного (рискового) события
4. Недостаточное воздухо- снабжение	Недостаточное проветривание уровней и стволов рудников может привести к повышенной концентрации метана и, как следствие, отравлению людей, пожару и взрыву
5. Разрушение зданий и соору- жений	Источником опасностей могут являться элементы конструкций зданий и сооружений, включая заводы, фабрики. Падение кровли из-за давления снежной массы, подмывание фундамента и разрушение стен вследствие таянья вечной мерзлоты, деформация вследствие внешнего механического воздействия, высокой эксплуатационной нагрузки могут стать причинами серьезных аварий, в т. ч. приводящих к остановке производства и травмированию людей
6. Воздействие экстремальных температур	Работа в условиях Крайнего Севера, низкие температуры и длительная продолжительность зимнего периода являются существенными отягощающими факторами большинства аварий на производстве. Транспортировка концентратов и хвостов между обогащательными фабриками, металлургическими переделами и хвостохранилищем может быть невозможной при замерзании систем высоконапорного гидротранспорта. Низкие температуры отрицательно воздействуют на большинство видов стали — делая их более хрупкими. Промерзание производственных и бытовых помещений также является фактором риска и может привести к остановке производства, выходу из строя оборудования, травмированию людей. В свою очередь крайне высокие температуры, используемые при обжиге и плавке металлов, могут стать причиной задымления, пожаров, ожогов работников, оплавления и разрушения оборудования
7. Поломка оборудования	Выход из строя машин и агрегатов также является наиболее частой причиной реализации технико-производственных рисков. Поломка оборудования может произойти вследствие ненадлежащих режимов эксплуатации, повышенной нагрузки, некачественно проведенных ремонтов или несвоевременности их выполнения, технологических дефектов, допущенных при изготовлении отдельных частей оборудования, а также человеческого фактора. Поломка оборудования может также стать причиной травмирования работников или загрязнения окружающей среды
8. Нарушение энергоснабжения	Приостановка подачи тепловой или электрической энергии, особенно в зимний период, может иметь катастрофические последствия для производства и объектов социальной инфраструктуры. Остановка печей, замерзание технологических жидкостей, замерзание гидротранспорта из-за остановки насосов, невозможность эксплуатации электрических нагревателей, необходимость эвакуации людей, разворачивание пунктов обогрева и т. д. Согласно требованиям Ростехнадзора, объекты опасного производства должны иметь резервное энергообеспечение, однако в случае масштабных аварий на объектах генерации электрической энергии или в электро-сетевом хозяйстве аварийная подпитка электрической энергией не гарантирована
9. Нарушение технологических процессов	Сложные технологические процессы в производстве требуют от технологов и работников компаний четкого соблюдения и следования всем технологическим нормам и правилам. Нарушение технологических процессов может привести не только к порче конечной продукции, но и поломке оборудования, возгоранию, например, вследствие выхода расплава из печи, травмированию работников. Нарушение технологических процессов также может являться следствием поломки или выхода из строя систем управления и контроля работы оборудования
10. Действия персонала	Большинство несчастных случаев в промышленных компаниях по-прежнему происходят из-за допускаемых работниками нарушений требований промышленной безопасности и охраны труда. Невыполнение требований безопасности при проведении ремонтных работ, горные работы при повышенной концентрации метана, превышение скорости движения самоходных транспортных средств и другие факторы могут стать причиной реализации рисков с критическими последствиями для производства, экологии, жизни и здоровья людей
11. Погодные условия	Помимо экстремальных температур суровые условия Заполярья характеризуются наличием паводков в весеннее время года, ураганными ветрами, засухой в летнее время года, что может стать причиной остановки гидроэлектростанций и дефицита электрической энергии. Снежные бураны, метели, ледяные дожди также являются факторами повышенного риска. В последние годы в связи с глобальным потеплением существенным рисковым фактором является растепление грунтов и таяние вечной мерзлоты, что оказывает пагубный эффект на строения, построенные на свайных фундаментах (большинство строений Севера), а также мосты и эстакады

Источник: разработано автором.

в) присвоить каждому фактору весовое значение таким образом, чтобы совокупность весовых значений была равна единице.

Данная работа является основой для формирования рискованных сценариев развития событий и последующего расчета предполагаемого ущерба, выполняемого на последующих этапах анализа.

На втором этапе оценки ТПР выполняется разработка и оценка возможных рискованных сценариев, связанных с реализацией риска. Данная работа включает в себя разработку двух сценариев наиболее вероятного и максимально возможного ущерба в отношении деятельности компании в случае реализации ТПР. Само понятие ущерб от реализации риска предлагается рассматривать в ключе как финансовых, так и нефинансовых потерь, в том числе по степени влияния риска на жизнь и здоровье людей и окружающую среду.

Наиболее вероятный сценарий возможного ущерба предполагает рассмотрение события, которое, скорее всего, произойдет без учетаотягчающих обстоятельств, т. е. события, при котором реализуется только один из факторов риска.

Для оценки максимально возможного ущерба рискованный сценарий может быть рассмотрен как событие, при котором одновременно реализуется уже несколько факторов риска. При этом негативные факторы могут накладываться друг на друга, создавая резонирующий эффект. В этом случае компании может быть нанесен максимально возможный вред. При описании такого сценария важно учитывать, что вероятность его реализации должна рассматриваться как крайне низкая («длинный хвост» в распределении вероятности). Таким образом, рискованные события применительно к сценарию максимально возможного ущерба являются крайне маловероятными, но потенциально могут нанести наибольший ущерб для компании. Оба описанных сценария рискованного события должны пройти верификацию со стороны руководителей компании.

На третьем этапе оценки ТПР выполняется оценка возможных последствий рискованных сценариев на деятельность (цели) компании. Для этого необходимо выделить основные цели компании, а также разработать метрики оценки рисков по отношению к данным целям.

Для промышленных компаний мы предлагаем следующий базовый набор целей:

- финансовый результат. Достижение плановых показателей по выручке и операционной прибыли (EBITDA);
- охрана труда. Не допускать роста количества случаев травматизма/несчастных случаев на производстве. Абсолютно неприемлемыми должны являться несчастные случаи со смертельным исходом;
- окружающая среда. Не допускать ведения деятельности, не соответствующей законодательным требованиям и установленным нормативам в области охраны окружающей среды.

На рис. 3 показана типовая схема влияния технико-производственных рисков на цели компании. Согласно схеме реализация ТПР, как правило, приводит к имущественному ущербу, а также ущербу, связанному с перерывом в производстве. Вместе с тем не исключен экологический ущерб, причинение вреда жизни и здоровью людей.

При оценке технико-производственных рисков необходимо учитывать последствия первого и второго уровня, показанные на рис. 3. К последствиям первого уровня относятся непосредственно остановка производства, экологический вред, причинение вреда жизни и здоровью людей. К последствиям второго уровня можно отнести расходы на ремонтно-восстановительные работы, штрафные санкции, инкрементальные транзакционные издержки и репутационный ущерб.

В разработанной нами методике анализ влияния ТПР на цели компании предполагает: во-первых, определение уровня воздействия каждого риска на производственные и финансовые цели компании на основе описанных рискованных сценариев наиболее вероятного и максимально возможного ущерба. Во-вторых, выполняется диагностика риска на предмет его возможного влияния на окружающую среду и охрану труда. В случае если такое влияние возможно, выполняется оценка уровня воздействия риска по каждой категории целей с использованием шкал и метрик оценки технико-производственных рисков, действующих в компании.

В-третьих, для целей последующего ранжирования и приоритизации рисков определяется индекс риска. Индекс риска — это сумма индикативных оценок уровня воздействия риска по всем трем це-



Рис. 3. Влияние ТПР на цели компании

Figure 3. Technical and production risks influence on company's goals

Источник: разработано автором.

лям: финансовый результат, окружающая среда, охрана труда. Индекс риска рассчитывается отдельно для двух сценариев наиболее вероятного и максимального возможного ущерба. Компании могут самостоятельно принимать решение о выборе метода расчета индекса риска исходя из принятых границ толерантности и бюджетных ограничений.

На четвертом этапе оценки ТПР выполняется ранжирование рисков. Цель данного этапа — определить наиболее критичные зоны риска (несущие существенные угрозы для компании, ее целей и устойчивости в целом), требующие детальной проработки со стороны менеджмента компании, включая разработку и реализацию мероприятий по их снижению. При этом сначала риски ранжируются по индексу риска, рассчитанному для сценариев наиболее вероятного ущерба, а затем по индексу

су риска для сценариев максимально-возможного ущерба. Выделенная группа рисков с наибольшим максимально-возможным ущербом впоследствии используется для определения оптимальной стратегии управления рисками. В отношении данных рисков рассматривается целесообразность использования стратегии их передачи — страхования. Данные риски рассматриваются при формировании программы страхования компании, в том числе для расчета единого комбинированного лимита ответственности страховщика.

Ранжирование рисков по степени их значимости позволяет выделить зоны особого внимания менеджмента (критичные зоны риска), в отношении которых необходима разработка и реализация мероприятий. Данный подход позволяет эффективно распределять имеющиеся ресурсы по управлению

рисками, действовать согласно принципу Парето, обеспечивая оптимальный баланс между остаточным уровнем риска и расходами на его управление.

2. Факторный анализ технико-производственных рисков с применением концепции «риск — доход»

Концепция «риск — доход» в финансовом менеджменте и анализе рассматривает сущности риска и дохода как две взаимосвязанные категории. Сущность этой концепции заключается в том, что получение любого дохода в бизнесе чаще всего сопряжено с принятием на себя риска, а наиболее эффективным является путь поиска баланса между риском и доходностью.

Факторный анализ технико-производственных рисков представляет собой идентификацию и оценку возможных исходных причин (факторов) риска, которые в случае их наступления (срабатывания) могут привести к реализации рискованного сценария.

Моделирование рискованного сценария с применением стохастического (вероятностного) подхода позволяет точно определить распределение ущерба от реализации рискованного события. В зависимости от выбранной базовой модели управления рисками (консервативной, агрессивной или умеренной) могут быть заданы правила определения уровня ущерба, который будет принят в качестве основного при формировании программы мероприятий с использованием концепции «риск — доход». Общий порядок формирования программы мероприятий приведен на рис. 4.

В предлагаемой нами модели для определения финансового уровня ущерба от реализации ТПР предлагается использовать значение статистического параметра моды при условии наличия достаточных для расчета статистических данных (могут быть использованы как статистика по компании, так и данные по отрасли). Использование моды обусловлено тем, что для любого непрерывного распределения мода — это точка его максимальной

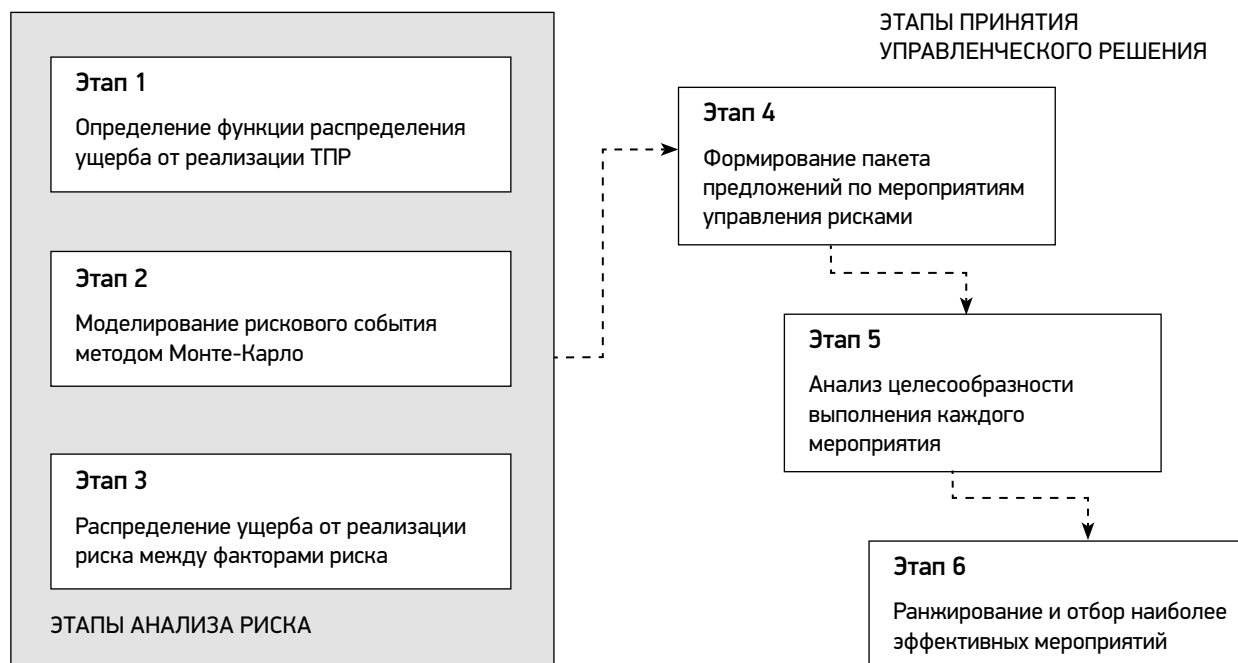


Рис. 4. Порядок разработки мероприятий по управлению ТПР

Figure 4. Technical and production risks measures development order

Источник: разработано автором.

плотности. Таким образом, мода характеризует наиболее вероятную величину исхода, получаемого при реализации любого ТПР.

Отдельные факторы риска могут быть взвешены на ущерб от реализации риска таким образом, чтобы сумма ущерба всех факторов риска была равна расчетному значению ущерба самого риска (моду ТПР). Данная работа позволяет сопоставить потенциальный ущерб в отношении каждого фактора риска со стоимостью мероприятий по его митигации.

При разработке эффективных мероприятий по управлению рисками необходимо учитывать:

- возможность устранения факторов (причин) риска (зачастую устранение причин риска дает больший эффект, чем борьба с последствиями риска);
- экономический эффект от внедрения мероприятий в количественном и/или качественном выражении, т. е. оценка того, насколько потенциально снизится уровень риска после выполнения мероприятия;
- сроки внедрения мероприятия и сроки, в которые будет получен эффект от реализации мероприятия;
- стоимость мероприятия;
- возможность возникновения новых (вторичных) рисков, связанных с реализацией мероприятия;
- эффективность уже существующих мероприятий по управлению рисками и возможные пути их улучшения. Разрабатываемые мероприятия могут быть направлены как на повышение эффективности существующих методов управления рисками, так и на внедрение новых методов[2].

Таким образом, наиболее предпочтительными будут мероприятия, которые с минимальными затратами позволяют эффективно предотвращать рисковое событие, т. е. мероприятия, снижающие или устраняющие влияние факторов (первопричин) риска и препятствующие реализации самого рискового сценария. Расчет финансового ущерба по каждому фактору риска позволяет балансировать «стоимость» данного фактора риска со стоимостью мероприятий по управлению риском, а также оценивать экономическую эффективность реализации данных мероприятий.

При оценке эффективности управления рисками важно также принимать во внимание, что меропри-

ятия по управлению рисками не обязательно должны приводить к полному устранению факторов (первопричин) риска. После реализации мероприятий уровень риска может частично сохраниться — данный риск будет являться остаточным риском. Необходимость дальнейшей работы с остаточным риском должен определять менеджмент компании.

Таким образом концепции «риск — доход» для целей анализа и управления технико-производственными рисками может быть определена следующей формулой:

$$M_{\text{т.р.}} - M_{\text{о.р.}} > P_{\text{мер.}}$$

где $M_{\text{т.р.}}$ — статистический параметр моды ущерба от реализации технико-производственного риска;

$M_{\text{о.р.}}$ — мода ущерба остаточного технико-производственного риска;

$P_{\text{мер.}}$ — стоимость мероприятий по управлению рисками.

3. Интеграция системы риск-менеджмента в процессы бизнес-планирования и бюджетирования

Эффективное управление технико-производственными рисками возможно, если данная работа будет являться неотъемлемой частью системы управления компанией и принятия бизнес-решений. Ключевым процессом с точки зрения управления рисками является процесс бизнес-планирования и бюджетирования. Данный процесс охватывает деятельность всей компании, связан с производственными и финансовыми показателями деятельности, формирует целевые показатели деятельности на год вперед или более длительный период.

Нами были исследованы существующие подходы к риск-ориентированному бюджетному планированию. Отмечено, что данные подходы не рассматривают риск-менеджмент как неотъемлемую часть бюджетного процесса, а фокусируются на анализе отклонений бюджетных показателей под воздействием факторов риска. Мы полагаем, что процессы риск-ориентированного бизнес и бюджетного планирования должны рассматривать риски более широко и строиться на интеграции системы риск-менеджмента в процессы бизнес-планирования и бюджетирования.

Интеграция системы риск-менеджмента в процессы бизнес-планирования и бюджетирования обеспечивает следующее.

- При формировании производственных планов и бюджетов структурные подразделения компании выявляют и анализируют риски, которые могут оказывать негативное влияние на цели деятельности компании, производственные и бюджетные показатели.

- Для всех выявленных рисков производится их оценка, определяются методы реагирования и разрабатываются планы мероприятий по снижению данных рисков до приемлемого уровня (риск-аппетита).

- Расходы на выполнение мероприятий по управлению рисками, а также положительный эффект от реализации мероприятий учитываются в бюджете структурных подразделений компании.

- В случае изменения профиля рисков (например, при выявлении новых рисков или переоценке ранее выявленных рисков) пересматриваются соответствующие целевые показатели производственной программы и бюджеты [3].

- На регулярной основе проводится анализ информации о фактически понесенных расходах, связанных с управлением рисками. Данные сопоставляются с плановыми расходами — при выявлении отклонений анализируются причины.

- На регулярной основе проводится анализ информации о выполнении/невыполнении производственных показателей, в случае невыполнения также определяются причины — реализовавшиеся риски, и оценивается фактический ущерб.

Анализ рисков и формирование плана мероприятий должны осуществляться в рамках бюджетного процесса и заканчиваться к моменту разработки проекта планового бюджета на будущий год. В проект планового бюджета должны быть включены планируемые расходы на мероприятия по снижению рисков.

К анализу рисков и формированию планов мероприятий должны привлекаться специалисты в области управления рисками для методологической поддержки, а также эксперты из числа ключевых специалистов по основным производственным и функциональным направлениям деятельности. Перед руководителями компании должна быть офи-

циально поставлена задача по выявлению, оценке и приоритизации рисков и разработке мероприятий по управлению рисками, включению планируемых затрат в проект планового бюджета.

Пакет отчетности по рискам и мероприятиям должен включаться в пакет общей отчетности по бизнес-плану. Процесс согласования отчетности по рискам и мероприятиям должен проходить в рамках процесса согласования отчетности по бизнес-плану. Отчетность по рискам и мероприятиям должна рассматриваться на бюджетном комитете вместе с производственным и бизнес-планом. Утверждаемый бюджетным комитетом бюджет компании должен включать расходы на управление рисками.

При консолидации (укрупнении) информации по рискам, выносимой на бюджетный комитет, необходимо учитывать следующие аспекты:

- агрегирование однотипных рисков может осуществляться по группам;

- исключение из реестров мелких рисков, управление которыми может осуществляться на уровне структурных подразделений и не требует управленческих решений свыше;

- выявление и оценку новых рисков за счет анализа взаимного влияния рисков различных направлений деятельности друг на друга.

Владельцы рисков на постоянной основе осуществляют непрерывный мониторинг рисковой ситуации в зоне своей ответственности. Реестр рисков и мероприятий должен актуализироваться менеджментом на регулярной основе:

- обновление оценок рисков (вероятности реализации рисковых событий и последствий риска) в рамках разработанных сценариев реализации рисков, в т. ч. если данные показатели изменялись по результатам выполнения мероприятий;

- обновление статуса выполнения мероприятий по управлению рисками, в т. ч. фиксирование причин отклонений от запланированных сроков выполнения мероприятий или бюджетов на их реализацию;

- обновление перечня мероприятий по управлению рисками, при необходимости;

- переоценку остаточного риска в случае обновления мероприятий по управлению рисками.

В случае реализации риска владелец реализовавшегося риска должен выполнить мероприятия по реагированию на риск, а также пересмотреть достаточность выполняемых мероприятий по управлению риском, при необходимости внести изменения в бюджет.

Заключение

Использование всех трех компонентов разработанной нами модели эффективного управления технико-производственными рисками позволит провести точную количественную оценку технико-производственных рисков компании, сопоставить расходы на управление рисками с уровнем потенциального ущерба от их реализации, а также вынести вопросы управления рисками на уровень руководства компании и бюджетного комитета таким образом, чтобы идентифицированные риски были корректно учтены в рамках процесса формирования производственной программы и бизнес-плана компании. Выделение средств и финансирование мероприятий по управлению технико-производственными рисками должно осуществляться в рамках существующих в компании процессов и процедур.

Литература [References]

1. Теленков Е. Е., Смирнов В. М. Управление технико-производственными рисками компании как основа обеспечения промышленной безопасности (на примере Норильского никеля) // Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны). М.: Академия гражданской защиты МЧС России. 2019. С. 209—219. [Telenkov E. E., Smirnov V. M. Management of technical and production risks of the company as a basis for industrial security (the experience of Norilsk nickel) // Civil defence on the guard of peace and security. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference on World Civil Defense Day). M.: Academy of Civil Protection EMERCOM of Russia. 2019. С. 209—219 (In Russ.)]
2. Суленова Ю. С. Особенности организации внутреннего контроля в акционерных обществах с разветвленной сетью филиалов горно-металлургической отрасли // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 2. № 4. С. 57—64. [Sulenova Yu. S. Features of the organization of internal control in joint-stock companies with an extended network of branches of the mining and metallurgical industry // Economics and management: problems, solutions. 2019. Vol. 2. № 4. P. 57—64 (In Russ.)]
3. Теленков Е. Е. Четыре шага к построению риск ориентированной модели управления компанией // ЭТАП: Экономическая теория, анализ, практика. 2017. № 3. С. 139—153. [Telenkov E. E. Four steps to building a risk-oriented model of management of the company / ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice. 2017. № 3. P. 139—153 (In Russ.)]

Сведения об авторе

Теленков Евгений Евгеньевич: главный риск-менеджер АО «Компания «ТрансТелеКом», заместитель председателя комитета ТК-010 «Менеджмент риска» Росстандарта, член наблюдательного совета НП «Русское общество управления рисками (РусРиск)», член международного комитета ISO/TC 262 — Risk management

Количество публикаций: 7

Область научных интересов: управление рисками, внутренний контроль, эффективность принятия решений в условиях неопределенности

Контактная информация:

Статья поступила в редакцию: 29.10.2020

После доработки: 16.11.2020

Принята к публикации: 30.11.2020

Дата публикации: 28.12.2020

The paper was submitted: 29.10.2020

Received after reworking: 16.11.2020

Accepted for publication: 30.11.2020

Date of publication: 28.12.2020

УДК 658.69.003

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-50-61>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Синергия в интегрированных системах управления рисками и ее учет в условиях цифровизации экономики

Опарин С. Г.,

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

Аннотация

Влияние рисков на показатели деятельности организаций, эффективность проектов и бизнес-процессов постоянно растет, а уровень риска нередко становится определяющим фактором в принятии стратегических решений. Вместе с тем по международной статистике только 16,2% проектов признаются успешными — выполняются вовремя и в рамках бюджета, а 52,7% проектов реализуются с превышением бюджета в среднем на 89%. В целях повышения эффективности интегрированных систем управления рисками впервые сделана попытка учета синергетического эффекта в результате цифровой интеграции разнородных элементов системы управления и неопределенности действующих факторов в единую социально-экономическую систему на основе приоритета субъективного, с которым связаны такие понятия, как нелинейность, неопределенность и случайность. Взаимное влияние и подстройка элементов интегрированной системы управления под цели и условия функционирования означают, что система опирается на распределенную оценку качества и эффективности с учетом неопределенности действующих факторов риска. На примере реального инвестиционного проекта в сфере транспортной инфраструктуры показаны преимущества синергетического подхода и цифрового метода интегральных сверток чисел, его программной реализации на платформе Microsoft Excel в обеспечении эффективности управления рисками и достижении достоверности оценок с учетом неопределенности и риска.

Ключевые слова: система управления рисками, синергия, процессный подход, распределенная оценка риска, цифровой метод интегральных сверток чисел, уровень риска, цена риска.

Для цитирования: Опарин С. Г. Синергия в интегрированных системах управления рисками и ее учет в условиях цифровизации экономики // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 6. С. 50—61. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-50-61>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Sinergy in Integrated Systems of Risk Management and its Accounting in the Digital Economy

Sergey G. Oparin,

Emperor Alexander I
St. Petersburg State Transport
University,
Moskovsky pr., 9,
Saint Petersburg, 190031, Russia

Abstract

The impact of risks on organizations' performance, the effectiveness of projects and business processes is constantly increasing, and the level of risk is often a determining factor in strategic decision-making. However, according to international statistics, only 16.2% of projects are recognized as successful — performed on time and within the budget, and 52.7% of projects are implemented with an excess of budget, on average by 89%. In order to improve the efficiency of integrated risk management systems, for the first time, an attempt has been made to take into account the synergy, resulting from the digital integration of many heterogeneous elements of the management system and the uncertainties of existing factors into a single socio-economic system based on the priority of the subjective, which are associated with concepts such as non-linearity, uncertainty and randomness. The mutual influence and adjustment the elements of a integrated management system to the purpose and conditions of operation means, that the system relies on a distributed quality and performance assessment, taking into account the uncertainties of existing risk factors. The real transport infrastructure investment project shows the benefits of a synergistic approach and the digital method of integrated bundles, its software implementation on the Microsoft Excel platform in ensuring risk management and achieving the reliability of estimates based on uncertainty and risk.

Keywords: risk management, synergy, process approach, distributed risk assessment, digital method of integral convolutions of numbers, risk level, risk price.

For citation: Oparin S.G. Sinergy in integrated systems of risk management and its accounting in the digital economy // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 6. P. 50—61, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-50-61>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Синергия в системах управления рисками
2. Процессный подход к управлению рисками
3. Цифровая парадигма управления рисками и метод интегральных сверток чисел

Заключение

Литература

Введение

К настоящему времени в мире накоплен значительный опыт управления рисками в различных областях и сферах деятельности, разработаны и постоянно совершенствуются международные стандарты ISO по менеджменту риска [1—4], а существующие методы управления рисками находят все большее применение в экономике организаций, управлении проектами и бизнес-процессами. Влияние рисков на показатели деятельности организаций, эффективность проектов и бизнес-процессов постоянно растет, а высокий уровень допустимого экономического риска (риск-аппетит) нередко становится определяющим фактором в принятии стратегических решений [5—7].

Экономический риск — это следствие влияния неопределенности на цели, результаты и эффекты экономической деятельности организаций, реализацию проектов, производственных и иных процессов. В мировой практике экономический риск часто связывают с достижением цели инвестиционного проекта (бизнес-процесса), наличием потерь (ущерба, убытков) или реализацией новых возможностей организации в предпринимательской и (или) профессиональной деятельности.

Вместе с тем по международной статистике только 16,2% проектов признаются успешными — выполняются вовремя и в рамках бюджета, 52,7% проектов реализуются с превышением бюджета (в среднем с затратами в размере 89% от бюджета), 31,1% проектов считаются нереализованными — отменяются, цели не достигаются. Основной причиной сложившейся неблагоприятной ситуации эксперты называют неумение эффективно управлять рисками.

На самом деле проблема значительно сложнее, она обусловлена целым рядом факторов, включая в целом низкую достоверность методов управления рисками, и по-прежнему требует глубокого осмысления, научного и практического разрешения. Вопрос скорее не в том, «кто виноват», а в том, «что делать» в управлении проектами и рисками, как использовать преимущества процессного подхода и цифровизации экономики для обеспечения ее реального роста в условиях беспрецедентного роста рискованной напряженности [8, 9].

Не вызывает сомнений, что для решения проблемы необходимо шире использовать положительный опыт в управлении рисками, совершенст-

вовать и развивать существующие методы оценки рисков сложных экономических систем, постоянно оценивать влияние риска на конкурентоспособность, экономику и финансы организаций, разрабатывать и внедрять в деятельность организаций интегрированные системы управления рисками [10—12]. Однако в практике экономических систем это часто оказывается недостаточным или неэффективным из-за сложности реальных процессов и существенной неопределенности условий их реализации, необходимости процессного подхода в управлении рисками, в соответствии с которым риск-менеджмент рассматривается как неотъемлемая часть рассматриваемых экономических процессов, включая все процессы управления проектами и изменениями [8]. При процессном подходе к управлению рисками резко обнажается проблема недостаточной для практики достоверности существующих стандартизированных моделей и методов оценки риска, включая универсальные и широко распространенные вероятностно-статистические и логико-вероятностные (ЛВ) модели риска [13].

Учитывая сложившуюся проблемную ситуацию и современные научные достижения в экономике, впервые сделана попытка учета синергии при построении и внедрении интегрированных систем управления рисками.

Целью данной работы является повышение эффективности интегрированных систем управления рисками в результате соединения, интеграции риск-менеджмента и разнородных бизнес-процессов в единую систему за счет так называемого синергетического эффекта, процессного подхода, цифрового описания и интегральной распределенной оценки риска.

1. Синергия в системах управления рисками

В концепции синергетической экономики, которая сформировалась относительно недавно, есть рациональное зерно: повышенное внимание к взаимодействию участников инвестиционного и инновационного процесса, бизнес-процесса, иного экономического или управленческого процесса, а также к приоритету субъективного, с которым неразрывно связаны такие понятия, как нелинейность, неопределенность и случайность [14, 15].

Синергия, синергетический эффект (от греч. *synergos* — вместе действующий) рассматривается как возрастание эффективности деятельности в результате соединения, интеграции, слияния отдельных частей в единую экономическую систему за счет так называемого системного эффекта, эмерджентности [16].

Синергетический подход является своего рода синтезом эволюционного и системного подходов, получивших в последние годы существенное развитие. Если эволюционный подход ставит своей задачей изучение свойств экономической динамики, то исследования в рамках системного самоорганизационного подхода направлены на определение законов формирования устойчивых экономических структур в открытых нелинейных системах, рассмотрение «порядка из экономического хаоса». Это сближает синергетический подход с системным.

Отметим некоторые важные принципы синергетического подхода, используемые для достижения цели данного исследования:

- 1) наука имеет дело с системами разных уровней организации, связь между которыми осуществляется через неопределенность и случайность;
- 2) объединение элементов, частей, подсистем, систем не означает, что единое целое (новая система), полученное в результате объединения, равно сумме составных частей;
- 3) все системы подвержены изменениям в условиях неопределенности и риска, что вызывает возникновение новых качеств;
- 4) неустойчивость и неравновесность в системе являются источником появления новой организации (порядка).

Моделирование устойчивых социально-экономических систем — достаточно сложная задача [17]. С одной стороны, разработаны и успешно применяются стандартизированные процедуры и методы, которые позволяют приступить к построению формализованных моделей и систем управления рисками в традиционной постановке. С другой стороны, при реализации процессного подхода требуется глубокое содержательное переосмысление экономических процессов и результатов их взаимного влияния, отличное от того, что принято в современном риск-менеджменте [18—20].

В сложных адаптивных системах управления рисками можно выделить холистическую природу

и синергию. При таком подходе свойства системы могут быть выявлены только при анализе ее как целого, но никак не простым суммированием свойств ее элементов. Конечный агрегированный результат взаимодействия элементов такой системы всегда больше, чем сумма результатов функционирования (изменений) отдельных элементов: «1+1 не равно 2».

Сочетание этих свойств позволяет рассматривать интегрированную систему управления рисками (далее — СУР) как сложную систему, способную генерировать определенность и «структурный порядок» в неустойчивой и неравновесной среде через уровень неопределенности и интерактивное взаимодействие участников процесса путем корректировки участниками условий функционирования и способов воздействия на риск с использованием цены риска и уровня риска.

Очевидно, что взаимодействие участников СУР отличается, как правило, сложноподчиненным характером, ярко выраженной неопределенностью целей и способов их достижения и может сопровождаться резкой сменой упорядоченности и хаотичности, стабильности и волатильности.

Взаимное влияние и подстройка элементов СУР друг под друга означают, что система опирается на распределенную оценку качества и эффективности. Важно также отметить, что развитие СУР происходит на этапах жизненного цикла путем последовательного «сужения» неопределенности условий ее функционирования и структурных изменений, которые выступают агрегированным результатом интегрированного взаимодействия разнородных элементов.

Одной из наиболее продвинутых в экономике моделей коллаборации является так называемая тройная спираль (Triple Helix Model), представляемая в виде пересечения трех множеств попарных сетевых отношений (рис. 1). Это создает сложную синергию прямых и обратных связей, которая позволяет системе успешно адаптироваться к изменениям внешней среды и переходить на более высокий уровень в режиме саморазвития: новые источники роста возникают эндогенно за счет возможностей, создаваемых в ходе коллаборации.

Инновационные кластеры и иные сетевые партнерства с тройной спиралью генерируют эффекты, позволяющие создавать новые продукты и ценности непрерывно. Непрерывность инновационной

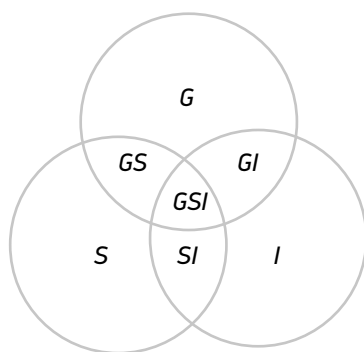


Рис. 1. Модель коллаборации участников на принципах тройной спирали:

G — государство, I — бизнес, S — наука

Источник: Leydesdorff Ye. Yu., 2013. P. 2317—2325.

Figure 1. The model of collaboration of participants on principles of the triple spiral: G — state, I — business, S — science

Source: Leydesdorff Ye. Yu., 2013. P. 2317—2325.

активности, составляющая основу современной концепции конкурентоспособности Портера, соответствует инновационному типу роста, а экономический рост на базе инноваций связан с синергетическими эффектами, достигаемыми в ходе коллаборации в развитых экономических системах. Чем сильнее обратные связи внутри системы, тем выше ее агрегированные синергетические эффекты — сокращение потерь, рост производительности, повышение качества и эффективности, снижение риска и др.

На рис. 2 условно показан один из механизмов достижения синергетического эффекта. Участники постоянно совершенствуют стратегию и тактику совместных действий по управлению проектами и рисками в условиях угроз и возможностей. Они

гибко компонуют и перегруппировывают разнообразные ресурсы и компетенции на комплементарной основе и в самых сложных комбинациях. В итоге сетевые партнеры могут осуществлять любые рискованные проекты, принимать более эффективные экономические решения и коллективно создавать инновационные продукты, непрерывно повышая свои конкурентные возможности.

Реализуемые в рамках интегрированной СУР процессы становятся децентрализованными, интерактивными и распределенными. Это позволяет реализовать синергетический подход в условиях цифровизации экономики, описать неопределенность и динамический хаос в управлении рисками с применением дискретных моделей интегральных сверток чисел.

Как справедливо заметил академик А. Н. Колмогоров, «...разумно изучение реальных явлений вести, избегая промежуточный этап их стилизации в духе представлений математики бесконечного и непрерывного, переходя прямо к дискретным моделям» [21].

2. Процессный подход к управлению рисками

Одним из базовых принципов управления рисками является принцип неотделимости, в соответствии с которым риск-менеджмент рассматривается как неотъемлемая часть всех организационных процессов, включая стратегическое планирование и все процессы управления проектами и изменениями [3]. Вместе с тем в национальном стандарте Российской Федерации данный принцип носит декларативный характер, поскольку приведенное в стандарте описание риск-менеджмента [3, рис. 3] не отражает реализуемые экономические процес-



Рис. 2. Механизм инновационной синергии: комплементарная перекомпоновка активов

Источник: Solvell, 2012. P. 59—76.

Figure 2. The mechanism of innovative synergy: complementary recombining of assets

Source: Solvell, 2012. P. 59—76.

сы и используемые при этом ресурсы. Фактически стандартизированные процедуры риск-менеджмента содержат только функции управления рисками, что прямо указывает на функциональный подход.

При процессном подходе риск-менеджмент рассматривается как интегрированный в основную экономическую деятельность и процессы организации управленческий процесс или взаимосвязанная

совокупность процессов, прямо ориентированных на достижение цели, потребителя, результат процесса и способы его достижения.

В общем понимании процесс — это совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которые преобразуют входы в выходы. Процессный подход был разработан и применяется с целью создания в системе управления горизонтальных связей. Процессный подход к управлению позволяет

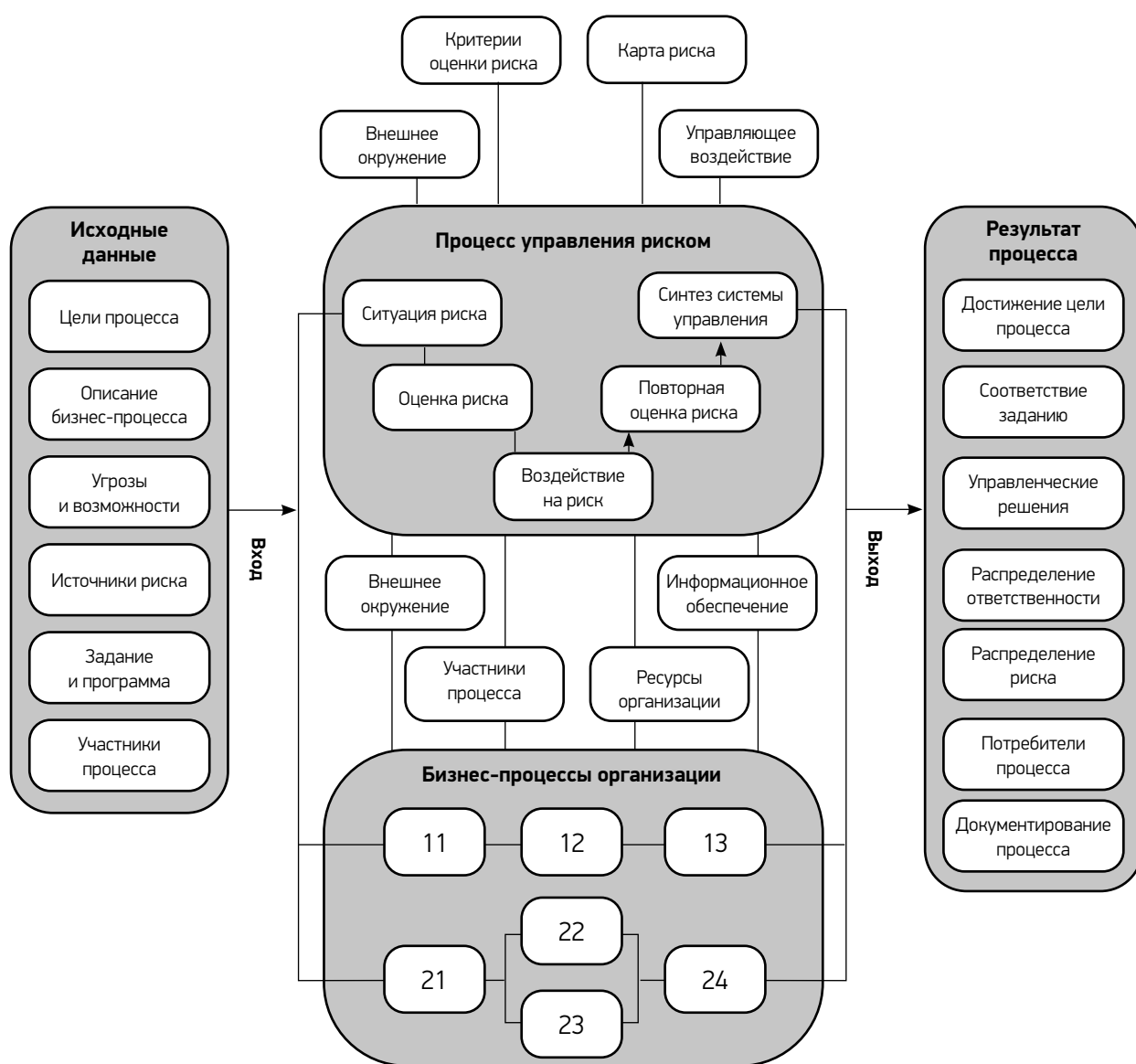


Рис. 3. Блок-схема алгоритма процессного управления риском

Figure 3. Block-scheme of process risk management algorithm

более оперативно решать возникающие вопросы и воздействовать на результат процесса.

В данной работе сформулированы основные принципы процессного подхода к управлению рисками, включая важнейший принцип распределения ответственности и риска между участниками, и разработана блок-схема алгоритма процессного управления риском, которая приведена на рис. 3. Отличительной особенностью процессного подхода, в частности, является наличие целого ряда ключевых разнородных элементов управления риском, включая цели и участников процесса, вход и выход процесса, основные бизнес-процессы, источники и факторы риска, ресурсы и информационное обеспечение процесса, способы воздействия на риск и др.

Проведенные автором исследования показали, что исключительную значимость при процессном подходе приобретают полнота и достоверность исходных данных и положений, точность описания бизнес-процесса, выбор критериев и методов оценки, а также обоснованность способов управления риском, распределения ответственности и риска [8].

Реализация процессного подхода к управлению рисками приводит к значительному сокращению функциональной иерархии и организационной структуры управления, более эффективному использованию ресурсов и квалификации участников, а также к возможности сбалансированного распределения ответственности участников и сопровождающих процесс рисков, что при построении и внедрении интегрированной системы управления рисками имеет первостепенное значение.

3. Цифровая парадигма управления рисками и метод интегральных сверток чисел

Вся история управления рисками представляет собой смену научных парадигм, происходящую либо в рамках преемственности в развитии теории риска, либо в результате внедрения новых научных достижений и открытий. Во многих случаях «кризис» менеджмента риска — это проблема несоответствия предпосылок, способов и результатов управления рисками реальным условиям, степени неопределенности действующих факторов риска, изменившимся требованиям к достоверности оценок и обеспечению эффективности СУР.

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

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

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

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

Каждый из указанных подходов имеет свои возможности, преимущества и недостатки, но только имитационное моделирование обеспечивает возможность формализованного описания неопределенности действующих факторов риска. При этом математическое ожидание определяет ожидаемый результат проекта, а среднеквадратическое отклонение служит индикатором достоверности результата в условиях неопределенности и риска.

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

Гипотеза нормального распределения показателей качества и эффективности экономических систем не соответствует реальным процессам, но, несмотря на это, метод имитационного моделирования нередко оказывается полезным для получения точечных оценок при высоком уровне неопреде-

ленности и риска. Вне предположения о нормальном распределении большая часть экономических теорий и эмпирических работ ставится под сомнение, поскольку компромисс между стоимостью и риском в этом случае практически невозможен.

Сложившаяся ситуация в управлении рисками приводит к необходимости смены существующей линейной парадигмы на новую цифровую парадигму, которая основана на утверждении о нелинейности интегрированных систем управления рисками, о произвольном (необязательно нормальном) распределении параметров системы и факторов риска, а также цифровом способе распределенной оценки риска, который позволяет определить уровень риска и цену риска [9, 20].

Существо предложенного автором цифрового способа идентификации и оценки риска состоит в построении дискретной функции риска по рассматриваемому выходному параметру СУР путем многократного применения операции интегральной свертки чисел — условных дискретных распределений искомого параметра системы.

В явном виде дискретная функция риска определяется вектором возможных значений показателя результативности или эффективности, результата или эффекта $\{E_j\}$, в зависимости от постановки задачи, и числовой последовательностью $\{r_j\}$, каждый элемент которой характеризует вероятность того, что случайная величина E окажется меньше ожидаемого значения E^0 :

$$r_j = \begin{cases} R(\hat{N}_{pv}) = \{r_j\} = \{a_k\} * \{b_\tau\}, & \text{где} \\ \sum_{\gamma=\max(1, \nu)}^{\min(j, \omega)} a_{j-\gamma+1} b_\gamma \sum_{\gamma=1}^{j-s} a_s b_\gamma, & \text{если } j > s; \\ \sum_{\gamma=\max(1, \nu)}^{\min(j, \omega)} a_{j-\gamma+1} b_\gamma, & \text{если } j \leq s; \end{cases} \quad (1) \quad (2) \quad (3)$$

$$j = 1, \dots, n; n = s + \omega - 1; \nu = j - s + 1.$$

Интегральная свертка чисел (1) применяется $(z - 1)$ раз для z случайных факторов риска. Важным условием применения свертки является постоянная длительность шага моделирования $l_j = \text{const}$, при которой для всех $j = 1, \dots, n$ справедливо равенство: $E_j + E_{j+1} = E_j - E_{j+1}$.

Метод не требует промежуточной стилизации статистических данных и априорной информации об искомом распределении, а необходимая точность

и достоверность оценок, как на уровне средних значений, так и на хвостах распределения, может быть достигнута при относительно небольшом числе реализаций ($10^2 - 10^3$).

Основным достоинством метода интегральных свертки чисел является распределенная оценка риска без учета и с учетом комплексного воздействия на риск, при заданной структуре и известных параметрах интегрированной системы управления рисками. Именно это позволяет учитывать синергетический эффект через неопределенность и случайность целого ряда действующих в интегрированной системе управления разнородных факторов риска, имеющих разную природу и различные источники возникновения.

Как показал проведенный автором вычислительный эксперимент, полученные при этом численные результаты, дискретная функция риска и ее числовые характеристики (цена риска и уровень риска) обеспечивают возможность обоснованного принятия решений по управлению проектами и рисками с заданной достоверностью. Исследования проводились на реальных инвестиционных проектах модернизации наземных комплексов управления космическими аппаратами, а также строительства сложных объектов транспортной инфраструктуры, включая проект строительства транспортного перехода через Керченский пролив, проект реконструкции железнодорожной станции Волховстрой Октябрьской железной дороги (Парк приема) и проект капитального ремонта 1-го Елагина моста через р. Ср. Невку в Санкт-Петербурге.

Рассмотрим преимущества цифрового метода распределенной оценки риска и учета синергии в интегрированной системе управления риском превышения стоимости проекта на примере проекта капитального ремонта 1-го Елагина моста через р. Ср. Невку в Санкт-Петербурге. Работа выполнялась по заданию Федерального дорожного агентства Минтранса России в рамках НИР № 47/166 от 30.05.2016 «Рекомендации по применению ресурсного метода определения стоимости строительства в дорожном хозяйстве» [22].

В целях повышения эффективности управления риском превышения стоимости проекта капитального ремонта ставилась задача определения резерва средств на непредвиденные работы и затраты на этапе проектной подготовки в составе сводного

сметного расчета стоимости с учетом неопределенности действующих факторов риска. Формирование резерва средств на непредвиденные работы и затраты (резервирование) рассматривается как основной способ управления риском превышения стоимости проекта капитального ремонта на этапе проектной подготовки. В случае превышения уровня допустимого риска могут быть использованы и другие способы воздействия на риск, например страхование риска, обеспечение контракта, безотзывная банковская гарантия.

Для построения функции риска выполнена идентификация факторов риска путем анализа чувствительности модели и степени влияния действующих факторов риска на стоимость проекта, результаты которого представлены условными дискретными распределениями стоимости проекта. Рассмотрены проектно-технический, производственно-технологический, контрактный и ценообразующий факторы риска превышения стоимости строительства.

Дискретные распределения параметров модели оценки риска, полученные по результатам анализа чувствительности, отображают в профиле риска. Под профилем риска понимается совокупность

сведений об источниках возникновения и факторах риска, необходимых и достаточных для целей оценки риска, включая параметры модели оценки риска, степень их влияния на достоверность определения стоимости, их текстовое и графическое описание на основе процессного подхода.

При таком подходе резерв средств на непредвиденные работы и затраты в составе сводного сметного расчета определяется с учетом цены риска превышения стоимости проекта капитального ремонта при заданном уровне риска. Важным отличием рассматриваемого цифрового метода интегральных сверток условных дискретных распределений является возможность практически неограниченного расширения источников возникновения и факторов риска.

На рис. 4 показаны условные дискретные распределения стоимости проекта по указанным факторам риска и функция риска превышения стоимости проекта с использованием цифрового метода интегральных сверток действительных чисел и его программной реализации в среде Microsoft Excel.

Полученная таким образом функция риска характеризует вероятность того, что случайная величина фактической стоимости проекта превысит или

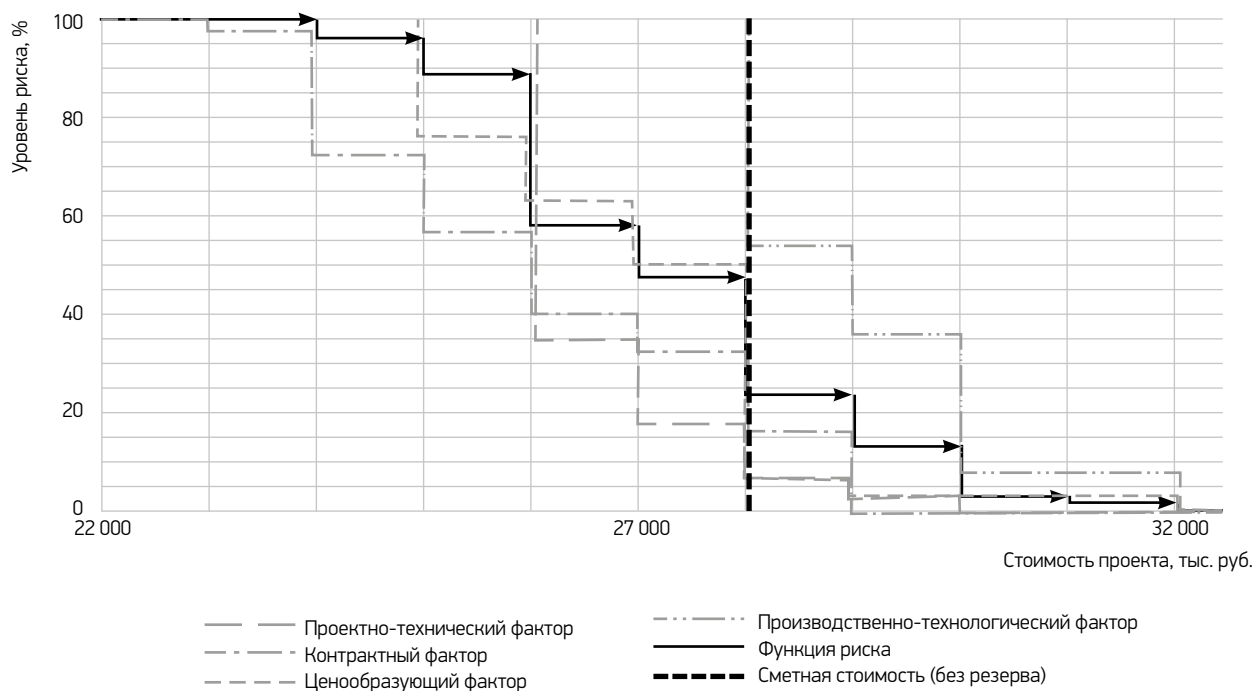


Рис. 4. Дискретная функция риска превышения стоимости проекта

Figure 4. Discrete function of risk of exceeding the cost of the project

окажется равной плановой (сметной) стоимости проекта, без учета резерва средств на непредвиденные работы и затраты.

Стоимость проекта капитального ремонта моста без учета резерва средств на непредвиденные работы и затраты составляет 28 038 тыс. руб. (рис. 4). Тогда при заданном уровне риска 10% стоимость проекта с учетом резервирования должна быть в размере не менее 30 000 тыс. руб., а цена риска превышения стоимости проекта (потребность в дополнительном финансировании) равна: $30\,000 - 8038 = 1962$ [тыс. руб.].

При заданном уровне риска цена риска (risk price) отражает совокупность ожидаемых непредвиденных работ и затрат, обусловленных наступлением риска, и является основанием для определения потребности в дополнительном финансировании проекта. Цена риска крайне необходима для понимания возможного отклонения фактической стоимости проекта от плановой (сметной) стоимости, а также для обоснования способов воздействия на риск.

Уровень риска (risk level) отражает достоверность стоимостной оценки проекта — степень доверия к результатам идентификации риска и определения плановой (сметной) стоимости проекта.

По результатам вычислительного эксперимента можно сделать вывод о том, что при заданном уровне риска резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 1962 тыс. руб. превышает резерв средств по смете в размере 576 тыс. руб., установленный по нормативу 3% от итога глав 1—9 сводного сметного расчета с учетом НДС. Нетрудно также заметить (рис. 4), что в случае утверждения сметы капитального ремонта моста в сумме 28 614 тыс. руб. уровень риска составит 23,5%.

Как показывает практика проектирования объектов транспортной инфраструктуры, для приведения в соответствие уровня риска требованиям задания на проектирование капитального ремонта и целям проекта могут быть приняты две основные стратегии:

1) снижение риска превышения стоимости проекта до заданного уровня (10%) путем проведения дополнительных мероприятий по обследованию моста и поверочному расчету грузоподъемности моста с учетом обнаруженных дефектов, рассмотрения возможности реконструкции объекта культурного наследия, согласования дополнительного задания на проектирование и повторной оценки риска;

2) сохранение резерва средств на непредвиденные работы и затраты в пределах установленного лимита — 576 тыс. руб., и покрытие нераспределенного риска (цены риска) в размере 1385 тыс. руб. за счет проведения дополнительных компенсирующих мероприятий по управлению риском, включая страхование риска и обеспечение контракта.

Учитывая особенности проектной подготовки объектов транспортной инфраструктуры, законодательно установленные права Государственного заказчика Санкт-Петербурга и относительно невысокое значение нераспределенного риска, рекомендовано принять резерв средств на непредвиденные работы и затраты в пределах установленного лимита и покрыть оставшуюся часть нераспределенного риска (1385 тыс. руб.) за счет обеспечения государственного контракта по Федеральному закону РФ № 44-ФЗ о контрактной системе в размере 5%.

Заключение

Сложившаяся ситуация в управлении рисками характеризуется несоответствием предпосылок, способов и результатов риск-менеджмента реальным условиям деятельности организаций, реализации проектов и бизнес-процессов, ростом рискованности напряженности в экономике и степени неопределенности действующих в системах управления факторов риска, изменившимися требованиями к достоверности оценок и обеспечению эффективности интегрированных систем управления рисками.

Смена парадигм менеджмента риска является закономерной и отражает результат внедрения новых цифровых технологий и современных научных достижений синергетической экономики в практику построения и внедрения интегрированных систем управления рисками, отвечающих требованиям эффективности и достоверности. Новая цифровая парадигма управления рисками является закономерной, отражает результат внедрения современных цифровых технологий в практику управления рисками, предусматривает отказ от гипотезы о нормальном распределении выходных параметров исследуемой экосистемы и сохранение требуемой информативности «цифры» в условиях процессного подхода.

Реализуемые в рамках интегрированной системы управления рисками процессы оказываются децентрализованными, интерактивными и распределенными. Применяя цифровой метод интегральных сверток чисел для описания нелинейности

и неопределенности в неустойчивой и неравновесной экономической среде, получаем возможность реализовать синергетический подход в управлении рисками, переходя через корректное описание неопределенности к «структурному порядку», используя основные характеристики дискретного распределения — уровень риска и цена риска.

Результаты проведенного вычислительного эксперимента на примере реального проекта капитального ремонта объекта транспортной инфраструктуры подтверждают преимущества синергетического подхода и цифрового способа описания риска в достижении точности и достоверности оценок с учетом неопределенности и риска.

Это открывает широкие возможности для реализации процессного подхода и создает основу для повышения эффективности систем управления рисками в условиях цифровизации экономики, достижения улучшенных результатов и предотвращения неблагоприятных последствий. Синергия и ее учет в интегрированных системах управления рисками могут стать дополнительным драйвером роста национальной экономики

Литература [References]

1. ISO 31000:2018. Risk management — Guidelines.
2. IEC 31010:2019. Risk management — Risk assessment techniques.
3. ГОСТ Р ИСО 31000-2010. Менеджмент риска — Принципы и руководство. [GOST R ISO 31000-2010. Risk Management — Guidelines]
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска — Методы оценки риска. [GOST R ISO/MEK 31010-2011. Risk Management — Risk assessment methods]
5. Концепция COSO ERM 2017. Управление рисками организации: интеграция со стратегией и эффективностью деятельности. [COSO ERM 2017. Risk Management: integrating with strategy and performance]
6. Качалов Р. М. Управление экономическим риском: теоретические основы и приложения. СПб.: Нестор-История, 2012. 288 с. [Kachalov R. M. Managing economic risk: theoretical basics and applications. SPb.: Nestor-History, 2012. 288 p. (In Russ.)]
7. Качалов Р. М., Опарин С. Г. IV Научно-практическая конференция «Управление рисками в экономике: проблемы и решения» // Экономическая наука современной России. 2019. № 1 (84). С. 139—145. [Kachalov R. M., Oparin S. G. IV Scientific conference "Risk management in the economy: problems and solutions" // Economics of contemporary Russia. 2019. № 1 (84) P. 139—145 (In Russ.)]. [https://doi.org/10.33293/1609-1442-2019-1\(84\)-139-145](https://doi.org/10.33293/1609-1442-2019-1(84)-139-145)
8. Опарин С. Г. Процессно-ориентированная концепция управления рисками в экономике // Управление рисками в экономике: проблемы и решения: Труды НИП с международным участием / Под ред. С. Г. Опарина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 18—26. [Oparin S. G. Process-oriented concept of risk management in the economy // Risk management in the economy: problems and solutions: Proc. of scientific and practical conference with international participation / Under editorial S. G. Oparin. SPb.: Polytechnic University Publishing house, 2016. P. 18—26 (In Russ.)]
9. Опарин С. Г. Новая парадигма менеджмента риска в экономике фирмы и управлении бизнес-процессами // Conference Proceeding Volume I Management / XV International Scientific Conference «Management and Engineering '17». Days of Science at Tu-Sofia, June 25—28, 2017. Sozopol, Bulgaria. С. 20—27. [Oparin S. G. New risk management paradigm in the firm's economy and business process management // Conference Proceeding Volume I Management / XV International Scientific Conference "Management and Engineering '17". Days of Science at Tu-Sofia, June 25—28, 2017. Sozopol, Bulgaria. P. 20—27 (In Russ.)]
10. Федеральный закон от 19.07.2018 № 209-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об акционерных обществах”». [Federal law of 19.07.2018 No 209-Fz "On amending the federal law on shareholders' societies" (In Russ.)]
11. Быков А. А. О построении систем управления рисками на предприятиях // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 3. С. 8—9. [Bykov A. A. About creation of risk management systems at the enterprises // Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. No. 3. P. 8—9 (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-8-9>
12. Опарин С. Г. Развитие теоретических основ и методов управления экономическими рисками на основе цифровой модели интегральных сверток // Управление рисками в экономике: проблемы и решения / Александрова А. И., Ардзинов В. Д., Качалов Р. М. и др.; под ред. проф. С. Г. Опарина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. С. 32—55. [Oparin S. G. Development of theoretical foundations and methods of managing economic risks on the basis of a digital model of integrated bundles // Management of risks in the economy: problems and solutions / Alexandrova A. I., Ardzinov V. D., Kachalov R. M. et al. under Ed. Prof. S. G. Oparina. SPb.: Polytechnic University Publishing house. 2015. P. 32—55 (In Russ.)]

13. Соложенцев Е. Д. Топ-экономика. Управление экономической безопасностью: Монография. СПб.: ГУАП, 2015. 259 с. [Solozhentsev E. D. Top-economy. Economic security management: monography. SPb.: GUAP, 2015. 259 p. (In Russ.)]
14. Евстигнеева Л. П., Евстигнеев Р. Н. Экономика как синергетическая система. М.: ЛЕНАНД, 2010. С. 5. [Evstigneva L. P., Evstigneev R. N. Economy as synergistic system. M.: LENAND, 2010. P. 5 (In Russ.)]
15. Очерки по экономической синергетике / Под ред. В. И. Маевского, С. Г. Кирдиной-Чэндлер, М. А. Дерябиной. М.: ИЭ РАН, 2017. 182 с. [Essays on economic synergy / Under Ed. V. I. Maevsky, S. G. Kirdina-Chandler, M. A. Deryabina. M.: IE RAS (In Russ.)]
16. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2011. [Reisberg B. A., Lozovsky L. S., Starodubtseva E. B. Modern economic dictionary. 6th ed., redesigned and supplemented. M.: INFRA-M, 2011 (In Russ.)]
17. Клейнер Г. Б. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики. 2013. № 6. С. 4—28. [Kleiner G. System Economics as a platform for development of modern economic theory. Voprosy ekonomiki. 2013. № 6. P. 4—28. (In Russ.)] <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2013-6-4-28>
18. Федосеев И. В., Юденко М. Н. Влияние институциональных рисков на эффективность строительных организаций // Управление рисками в экономике: проблемы и решения: Труды научно-практической конференции с международным участием РИСК'Э-2018 / Под ред. С. Г. Опарина, 2018. С. 201—207. [Fedoseev I. V., Yudenko M. N. Impact of institutional risks on the efficiency of construction organizations // Risk management in the economy: problems and solutions: Works of scientific and practical conference with international participation of RISK'E-2018 / Under editorial S. G. Oparin, 2018. P. 201—207 (In Russ.)].
19. Опарин С. Г., Чепель В. В. Развитие теоретических основ экономической эффективности транспортного строительства в условиях саморегулирования // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2014. № 2 (192). С. 21—30. [Oparin S. G., Chepel V. V. Development of theoretical bases of economic efficiency of transport construction in conditions of self-regulation // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. 2014. № 2 (192) P. 21—30 (In Russ.)]
20. Опарин С. Г. The problem of exceeding the cost of construction and new opportunities to solve it at the stage of project preparation // Materials Science Forum. Trans Tech Publications, Switzerland. 2018. Т. 931. С. 1122—1126.
21. Колмогоров А. Н. Комбинаторные основания теории информации // Успехи математических наук, 1983. Т. 38. Вып. 4 (232). С. 27—36. [Kolmogorov A. N. Combinatory foundations of information theory // Successes of mathematical sciences, 1983. T. 38. Vol. 4 (232). P. 27—36 (In Russ.)]
22. Итоговый отчет о НИР № 47/166 от 30.05.2016 «Рекомендации по применению ресурсного метода определения стоимости строительства в дорожном хозяйстве» / А. И. Бобров, С. Г. Опарин, А. Е. Стасишина-Ольшевская; науч. рук. С. Г. Опарин. М.: Росавтодор, 2016. [The final report on research and development No 47/166 of May 30, 2016 "Recommendations for the use of a resource method for determining the cost of construction in the road economy" / A. I. Bobrov, S. G. Oparin, A. E. Stasishina-Olshevskaya; Scientific Director S. G. Oparin. M.: Rosavtodor, 2016 (In Russ.)]

Сведения об авторе

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

Количество публикаций: 225

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

Контактная информация:

Статья поступила в редакцию: 22.04.2020

После доработки: 15.07.2020

Принята к публикации: 24.07.2020

Дата публикации: 28.12.2020

The paper was submitted: 22.04.2020

Received after reworking: 15.07.2020

Accepted for publication: 24.07.2020

Date of publication: 28.12.2020

УДК 336.02
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-62-75>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2020

Разработка системы управления налоговыми рисками государства¹

Тихонова А. В.,

Финансовый университет
при Правительстве РФ,
РГАУ-МСХА
им. К. А. Тимирязева,
125993, Россия, г. Москва,
Ленинградский просп., д. 49,
127550, Россия, г. Москва,
ул. Тимирязевская, д. 49

Аннотация

Статья посвящена разработке концепции управления налоговыми рисками государства, основанной на системном подходе. Авторская концепция предполагает наличие следующих логически выстроенных по принципу «от общего к частному» элементов: 1) механизмы управления налоговыми рисками, 2) раскрывающие их методические рекомендации, 3) конкретные предложения по изменению законодательства. Для достижения поставленной цели автором использованы общенаучные методы (дедукция и индукция, анализ и синтез, наблюдение, описание, обобщение) и частно-научные методы (метод сравнения, графический и табличный методы представления данных). Представлен краткий обзор основных налоговых рисков Российской Федерации в современных экономических условиях, которые классифицированы по четырем направлениям: 1) риски в области налогообложения добавленной стоимости; 2) риски в области налогообложения прибыли и доходов; 3) риски, источником которых является членство России в Евразийском экономическом союзе; 4) таможенные риски. Автором представлена общая схема управления налоговыми рисками государства, которая включает контекст, цели и стратегию управления. Сформулированы приоритетные механизмы управления налоговыми рисками государства на основании представленной классификации налоговых рисков. К таким направлениям отнесены: введение сквозной системы прослеживаемости товаров; обоснование методов налогообложения; совместное устранение налоговых рисков (ФНС, ФТС, Роструд, Росфинмониторинг); оптимизация затрат на налоговое администрирование со стороны как налоговых органов, так и налогоплательщиков; гармонизация косвенного налогообложения, в т.ч. беспошлинной торговли; согласование международных правил налогообложения на международном уровне; выбор наиболее эффективных инструментов устранения многократного налогообложения. Разработан проект «дорожной карты» по совершенствованию управления налоговыми рисками государства.

Ключевые слова: налоговые риски, управление рисками, цифровая экономика, НДС, теневая экономика, налоговая безопасность.

Для цитирования: Тихонова А. В. Разработка системы управления налоговыми рисками государства // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 6. С. 62—75, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-62-75>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

¹ Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета.

Development of a State Tax Risk Management System²

Anna V. Tikhonova,

Financial University under the
Government of the Russian
Federation,
Russian State Agrarian
University — Moscow Timiryazev
Agricultural Academy,
Leningradsky Prospekt, 49,
Moscow, 125993, Russia,
Timiryazevskaya str., 49,
Moscow, 127550, Russia

Abstract

The article is devoted to the development of the concept of the state to manage its tax risks, based on a systematic approach. The author's concept presupposes the presence of the following elements logically arranged according to the principle "from the general to the particular": 1) mechanisms for managing tax risks, 2) disclosing methodological recommendations, 3) specific proposals for changing legislation. To achieve this goal, the author used general scientific methods (deduction and induction, analysis and synthesis, observation, description, generalization) and private scientific methods of cognition (comparison method, graphical and tabular data presentation methods). We have presented a brief overview of the main tax risks of the Russian Federation in the current economic environment, which are classified in four areas: 1) risks in the field of value added taxation; 2) risks in the field of taxation of profits and income; 3) risks, the source of which is Russia's membership in the Eurasian Economic Union; 4) customs risks. The author presents a general scheme of tax risk management by the state, which includes the context, goals and management strategy. The priority mechanisms for managing the tax risks of the state are formulated on the basis of the presented classification of tax risks. These areas include: introduction of an end-to-end product traceability system; substantiation of taxation methods; joint elimination of tax risks (Federal Tax Service, Federal Customs Service, Ministry of Labor, Federal Service for Financial Monitoring); optimization of tax administration costs on the part of both tax authorities and taxpayers; harmonization of indirect taxation, including duty-free trade; harmonization of international tax rules at the international level; selection of the most effective tools for eliminating multiple taxation. A draft "road map" has been developed to improve the management of state tax risks.

Keywords: tax risks, risk management, digital economy, VAT, shadow economy, tax security.

For citation: Tikhonova A. V. Development of a state tax risk management system // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 6. P. 62—75, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-62-75>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Методы
2. Результаты
3. Обсуждения
Заключение
Литература

² The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds on the state order of the Financial University.

Введение

Налоговая система вступила в новый этап развития, вызванный глобализацией и цифровизацией всех сфер жизни, быстрым изменением экономики, связанной с переходом в «цифру», экспансией агрегаторов, разрывом традиционных цепочек создания стоимости и распределения прибыли, изменения структуры занятости, рынка труда и компетенций, уходом бизнеса и расчетов в практически нерегулируемые и неконтролируемые формы.

Задача налоговых органов в этой связи — ответить на вызовы новой экономической реальности, используя новые современные информационные технологии налогового администрирования, обеспечив в полном объеме поступление налогов в бюджетную систему.

В конце XX в. управление рисками стало важным инструментом в политической и деловой литературе, а теперь вошло в управленческое мышление как в частном, так и в государственном секторе и превратилось в организационную концепцию [1].

Действующим законодательством определение понятия налоговых рисков не сформулировано, однако широко используется как в научной литературе, так и в практической деятельности налоговых органов. В значительном количестве ситуаций предметом рассмотрения являются налоговые риски хозяйствующих субъектов, предлагаются меры по их нивелированию и способы их предотвращения [2—4].

Однако необходимо отметить, что налоговыми рискам подвергаются все субъекты налоговых отношений, т. е. не только налогоплательщики, но и государство. Как справедливо отмечает В. Г. Пансков, налоговый риск для государства выражается в недополучении денежных средств, что становится причиной возникновения соответствующих экономических (снижение темпов экономического развития) и финансовых (уменьшение финансирования из бюджета) последствий [5]. В этой связи разработка качественной системы управления налоговыми рисками государства является актуальным направлением исследования.

1. Методы

Для обоснования теоретических положений и практических результатов исследования предполагается соблюдение таких методологических принципов, как научность, системность, комплексность, досто-

верность, объективность, преемственность, оперативность, действенность и эффективность.

Процесс исследования предусматривает разработку детализированной системы мер, представляющей собой структурированный набор задач, подзадач и мероприятий, реализация которых позволит достичь обозначенной цели исследования.

Достижение поставленной цели обеспечено использованием следующих общенаучных методов:

- дедукция и индукция — использование методов позволило повысить качество работы за счет опоры на общенаучные принципы проведения исследования теоретических основ, принципов и методов управления налоговыми рисками и обеспечения логики исследования;
- анализ и синтез — применение указанной методологии обеспечило построение целостной, научно обоснованной системы управления налоговыми рисками государства;
- наблюдение — универсальный способ организации совместной деятельности и оценки эффекта управленческих решений. Он применен на всех этапах осуществления научного исследования, в особенности при анализе имеющихся разработок по нивелированию налоговых рисков;
- описание — метод использовался для фиксации признаков исследуемого объекта — налоговых рисков государства;
- обобщение — данный метод использован при подготовке заключения по проделанному исследованию.

Среди частно-научных методов познания использованы метод сравнения, графический и табличный методы представления данных.

2. Результаты

2.1. Общая схема управления налоговыми рисками государства

Классическая теория налоговых рисков предполагает воздействие на них в следующих формах: снижение, сохранение и передача. Принимая во внимание, что в рамках настоящего исследования речь идет о налоговых рисках государства, оптимальной формой управления рисками является их снижение. В частности, представляется маловероятной возможная передача государственных налоговых

рисков другой стороне как еще одного источника сокращения вероятности их наступления.

Процесс управления налоговыми рисками определяется нами как совокупность механизмов соответствующей идентификации угроз и неопределенностей, анализа и оценки налоговой ситуации и установления мер по предотвращению или уменьшению негативного воздействия на государство. Управление рисками — это структурированный процесс, состоящий из четко определенных этапов, в соответствии с которыми происходят систематическая идентификация, анализ, определение приоритетов и обработка рисков с целью поддержки более эффективного принятия решений [6]. В наиболее общем виде предлагаемый подход к управлению налоговыми рисками представлен на рис. 1.

Центральным элементом процесса управления рисками является операционный контекст, который можно определить как среду, в которой функционирует налоговая система. При этом операционный контекст должен рассматриваться как на внешнем, так и на внутреннем уровнях.

Внешний контекст³ объединяет ряд факторов внешней среды, включая законодательство, общественное мнение и экономические условия. К внутреннему контексту относятся следующие факторы: организационная структура налоговой системы, налоговая культура и грамотность, профессиональные кадры, наличие IT-инструментов и доступ к данным налогоплательщиков. При этом уровень сбора данных в цифровой форме имеет решающее значение для управления налоговыми рисками.

В наиболее простом виде контекст можно рассматривать как игровое поле вместе с правилами игры. Это основа, в которой применяются механизмы управления налоговыми рисками.

Цели описывают цель игры, чего необходимо достичь (в контексте данного исследования могут быть достигнуты три главные цели — снижение, сохранение или устранение налогового риска на уровне государства, при этом в процессе управления также реализуются выявление и оценка риска).



Рис. 1. Общая схема управления налоговыми рисками государства

Источник: составлено автором самостоятельно.

Figure 1. General scheme of government tax risks management

Source: compiled by the author.

В рамках проведения непосредственного управления конкретными налоговыми рисками государства могут формироваться более узкие цели с заданием иерархии целей. Приведем пример.

1. Цель высокого уровня: повысить добровольное соблюдение налогового законодательства.
2. Выявленный риск: отсутствие доверия к налоговой администрации.
3. Новая цель: повысить доверие к налоговой администрации.
4. Новый риск: проблемное взаимодействие и общение сотрудников налоговых органов и налогоплательщиков.
5. Новая цель: изменить отношение сотрудников налоговой службы к процессу взаимодействия с плательщиками.

На данном примере видно, что, формулируя иерархические цели, в итоге задача управления — нивелировать риск, выявленный на высоком уровне.

Стратегия описывает, как играть в игру, чтобы достичь заданной цели; она включает в себя пять основных этапов управления рисками. Последовательность реализации стратегии представлена более подробно на рис. 1.

³ Следует отметить, что авторы рассматривают внешний контекст не относительно границ государства, а относительно национальной системы налогового администрирования.

Первые два этапа управления — «Идентификация» и «Анализ» — предполагают детальную оценку законодательной основы в налоговой сфере, практики налогообложения и налогового администрирования хозяйствующих субъектов, выявление проблем применения отдельных норм налогового права. Исходя из поставленной цели — разработка системы управления налоговыми рисками государства — автором намеренно опущен непосредственно детальный анализ самих налоговых рисков, а на рис. 2 дана лишь их общая классификация:

1) риски в области налогообложения добавленной стоимости (риски посредников-экспортеров товаров; риски экспортеров электронных услуг в ЕАЭС; риски налогового контроля для экспорта услуг; риски роста расходов на налоговый контроль объектов налогообложения; риски потерь бюджета при восстановлении НДС);

2) риски в области налогообложения прибыли и доходов (риски невозможности восстановления налоговых доходов после COVID-19; неполучение НДФЛ по причине наличия неформальной цифровой и нецифровой занятости; размывание налоговой базы от электронной торговли не по месту формирования доходов; риск несогласования новых элементов правил со странами BEPS; использование криптовалюты для ухода от налогообложения; недополучение налогов на доходы в связи с использованием криптовалюты как источника доходов);

3) риски, источником которых является членство России в Евразийском экономическом союзе. В частности, это риски недостижения фискального эффекта налогового маневра в нефтяной отрасли; риски неполучения налоговых доходов в связи с высокой долей «серого» и «черного» импорта табачной и алкогольной продукции (связан также с таможенными рисками); риски слабой гармонизации акцизного налогообложения (являющиеся одним из факторов высокой доли нелегального импорта ряда подакцизных товаров в Россию из других стран — участниц ЕАЭС);

4) таможенные риски (неполное декларирование реализуемых товаров; занижение таможенной стоимости, выступающей базой для исчисления налога).

Следующим этапом выступает «Оценка и приоритизация» налоговых рисков.

Выявленные и проанализированные риски должны быть ранжированы и расставлены по приоритетам, поскольку они отличаются друг от друга как с позиции текущих финансовых потерь, так и с точки зрения будущего мультипликативного эффекта.

Основная цель этапа оценки рисков состоит в том, чтобы выбрать, какие риски следует устранять, учитывая имеющиеся формы и ресурсы. Поэтому на данном этапе необходимы оба вида информации: о самих рисках и об имеющихся ресурсах для их устранения.

Стоит отметить, что реализация данного этапа не всегда представляется в полной мере возможной. В частности, проведение количественной оценки налогового риска государства подчас затруднено по причине его тесной связи с теневым сектором экономики, оценить который даже по грубым статистическим подсчетам невозможно. К примеру, среди множества выявленных налоговых рисков автору исследования на настоящий момент удалось дать примерную оценку только по трем налоговым рискам (основываясь на приблизительных оценках рейтинговых агентств):

1) объемы недопоступающих ежегодно налоговых доходов от незаконной реализации алкогольной продукции — около 30 млрд руб. в год;

2) объемы недопоступающих ежегодно налоговых доходов от нелегального оборота табачной продукции — около 100 млрд руб. в год [7];

3) объемы недопоступающих ежегодно доходов от НДФЛ и страховых взносов из-за наличия «серого» фонда оплаты труда — около 4,3 трлн руб. в год⁴.

Четвертый этап «Устранение риска» представляется наиболее важным в процессе управления рисками. Важно отметить, что для эффективного устранения налоговых рисков заложенные механизмы их управления должны соответствовать текущей макроэкономической конъюнктуре, политической ситуации, финансовой стабильности и ряду других факторов.

⁴ Определено автором на основании Основных направлений бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2018 г. и на плановый период 2019—2020 гг.

2.2. Приоритетные механизмы управления налоговыми рисками государства

В рамках идентификации и анализа текущих налоговых рисков Российской Федерации автором настоящего исследования определены приоритетные механизмы управления ими (рис. 2).

Схематично на рисунке показано стрелками, на основании каких налоговых рисков выявлены те или иные механизмы их управления.

В частности, к таким механизмам управления относятся:

1. *Совместное устранение налоговых рисков министерствами и ведомствами.* Предлагается усилить взаимодействие и сотрудничество Федеральной налоговой службы по следующим направлениям:

- с Федеральной таможенной службой, с которой на настоящий момент уже выстраивается сопряженная система управления налоговыми рисками;

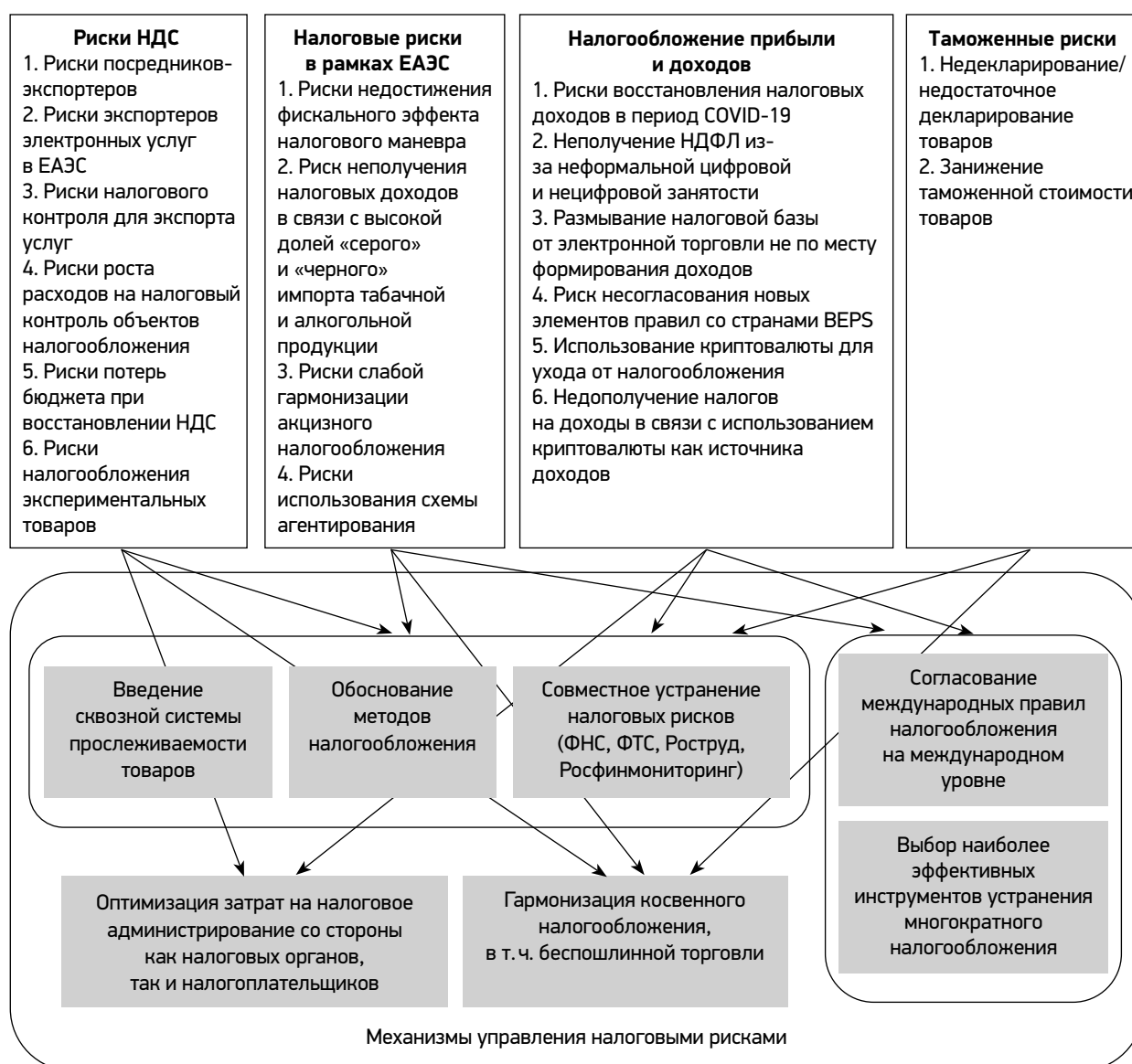


Рис. 2. Выбор приоритетных механизмов управления налоговыми рисками государства

Figure 2. Selection of priority mechanisms for managing state tax risks

- с Федеральной службой по труду и занятости для выявления теневого рынка заработной платы;
- с Росфинмониторингом в рамках продолжения сотрудничества для легализации рынка криптовалют.

В рамках первого механизма управления особое место занимает модернизация системы управления рисками в таможенных органах. Данное обстоятельство обосновано тем фактом, что таможенные и налоговые органы администрируют «общие» налоги (НДС и акцизы), но по разным направлениям деятельности экономических субъектов (трансграничная торговля и реализация в пределах территории Российской Федерации).

2. Обоснование методов налогообложения, которое представляет собой системный фактор нивелирования налоговых рисков государства и должно быть синхронизировано с современной цифровой экономикой. В реализации указанного механизма возможен ряд направлений.

2.1. В целях справедливого распределения прибыли транснациональных компаний, оказывающих электронные услуги, целесообразна оценка возможности введения налога на цифровые услуги на территории Российской Федерации [8].

2.2. Установление системы налогового регулирования сделок и операций с криптовалютой. Подход к налогообложению не должен быть необоснованно обременительным для деятельности участников рынка, вместо этого на данном этапе он мог бы стимулировать инновации и способствовать притоку инвестиций в Россию. К примеру, для минимизации рисков, связанных с регулированием криптовалюты, может быть рекомендован путь Республики Беларусь и других стран, предусмотревших введение специальных зон в качестве пилотных проектов.

2.3. Следующим направлением является развитие налогового администрирования в области прямого международного обложения, которое видится в разработке специальных методик, сервисов и ИКТ-инфраструктуры налогового администрирования трансформирующихся цифровых отношений. Отдельное внимание должно быть уделено внедрению технологии блокчейн и смарт-контрактов в налоговые расчеты. Однако самым важным фактором остается способность налоговой адми-

нистрации обеспечивать прозрачность налоговых правоотношений.

3. Введение сквозной системы прослеживаемости товаров, которое может быть реализовано в форме маркировки, усовершенствования контроля за акцизными марками. Важно отметить, что в условиях формирования единого евразийского экономического пространства система прослеживаемости будет эффективной только при ее работе на территории всех стран — участниц ЕАЭС.

Рабочим представляется механизм, при котором выдача акцизных марок будет происходить только при наличии некоторого обеспечительного платежа в размере акциза или же банковской гарантии. Аналогичный принцип в настоящий момент используется при уплате акцизов на алкогольную и спиртосодержащую продукцию, где факту производства предшествует оплата авансового платежа акциза. Безусловно, такой механизм несет в себе главным образом фискальный эффект, не учитывая интересы бизнеса. Но в условиях существенной «тенизации» рынка табачной продукции полагаем, что этот обеспечительный механизм является необходимым.

4. Согласование международных правил налогообложения на международном уровне является первоочередным механизмом устранения налоговых рисков в условиях глобализации и интернационализации бизнес-процессов.

5. Выбор наиболее эффективных инструментов устранения многократного обложения не посредством перезаключения всех имеющихся договоров и соглашений об избежании двойного налогообложения, а с использованием современных цифровых технологий.

6. Оптимизация затрат на налоговое администрирование со стороны как налоговых органов, так и налогоплательщиков. Данный механизм предполагает установление таких методов и способов налогообложения, которые, с одной стороны, позволяли бы сокращать расходы на налоговый контроль, с другой, не приводили к чрезмерно высоким расходам бизнеса и не препятствовали его вовлечению в российскую экономику.

К примеру, авторы считают целесообразным рассмотреть вопрос о переводе в электронную форму заключения трудовых договоров между

работником и работодателем [9], что может существенно облегчить контроль в сфере трудовых отношений, с одной стороны, и защитить права работников, с другой.

7. Гармонизация косвенного налогообложения (в частности, акцизного), а также совершенствование режима беспошлинной торговли, нацеленные на выравнивание экономических интересов и условий работы субъектов хозяйствования на рынке.

Реализация вышеизложенных механизмов управления налоговыми рисками в совокупности с современными технологиями налогового администрирования позволит обеспечить стабильное поступление налоговых платежей в бюджетную систему, нивелировать (или снизить) налоговые риски государства даже в условиях сложной экономической ситуации.

2.3. Разработка проекта «дорожной карты» по совершенствованию управления налоговыми рисками государства

Ценность «дорожной карты» заключается в том, что вся ключевая информация, распределение ролей и обязанностей, а также сроки и ресурсы объединяются в один справочный документ. Разработанная в настоящем разделе «дорожная карта» является результатом проведенного исследования и отвечает потребностям национальной экономики, прикладных исследований и органов власти на среднесрочный и долгосрочный периоды.

Дорожная карта «Совершенствование управления налоговыми рисками государства» (далее — «дорожная карта») направлена на систематизацию

основных направлений деятельности по совершенствованию элементов управления налоговыми рисками.

Целями данной «дорожной карты» является повышение:

- эффективности системы управления налоговыми рисками государства;
- инвестиционной привлекательности национальной экономики за счет роста конкурентоспособности налоговой системы;
- эффективности налогового администрирования как на уровне государства, так и на уровне налогоплательщиков;
- налоговой культуры и налоговой дисциплины бизнеса и населения как важнейшего фактора сокращения налоговых рисков государства через создание удобных механизмов налогообложения.

Реализация «дорожной карты» приведет к следующим результатам:

- росту объемов налоговых поступлений в консолидированный бюджет Российской Федерации по НДФЛ, НДС и налогу на прибыль организаций;
- сокращению вероятности наступления налоговых рисков государства, а также возможного ущерба от их возникновения;
- сокращению расходов на налоговое администрирование за счет оптимизации элементов отдельных налогов.

Разработанная «дорожная карта» представляет собой укрупненный пошаговый план мероприятий по совершенствованию элементов управления налоговыми рисками государства. Контрольные показатели «дорожной карты» представлены в табл. 1.

Таблица 1. Контрольные показатели

Table 1. Benchmarks

Наименование показателя	Единица измерения	2018 (факт)	2019 (факт)	2022	2023	2024
Объем налоговых поступлений	млрд руб.	21 328,5	22 737,1	25 889,9	28 377,2	30 769,1
Объем таможенных поступлений	млрд руб.	6063,2	5729,1	6137,3	6294,5	6440,4
Позиция Российской Федерации в рейтинге «Ведение бизнеса» Всемирного банка по показателю «Налогообложение»	место в рейтинге	53	58	50	48	45

Источник: составлено по данным Федеральной налоговой службы (https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/) и Федеральной таможенной службы (<https://www.customs.gov.ru/statistic>), Всемирного банка (<https://www.worldbank.org/>) (Дата обращения: 12.10.2020).

Примечание: объем налоговых и таможенных поступлений в контрольных показателях определен исходя из темпов роста инфляции (ежегодно на уровне 4%), а также с учетом нивелирования посчитанных налоговых рисков (на 65 млрд руб. — за счет сокращения нелегального оборота алкогольной и табачной продукции: не менее чем на 25% в 2022 г.; на 15% — в 2023 г.; на 5% — в 2024 г.; на 2580 млрд руб. — за счет вывода из тени «серой» заработной платы: не менее

чем на 30% в 2022 г.; на 18% — в 2023 г.; на 12% — в 2024 г.). Позиция Российской Федерации в рейтинге «Ведение бизнеса» определена экспертным путем.

План мероприятий является элементом «дорожной карты», интегрирующим и систематизирующим все авторские предложения в части совершенствования системы управления налоговыми рисками государства. Более подробно он представлен в табл. 2.

Таблица 2. План мероприятий «дорожной карты» по совершенствованию системы управления налоговыми рисками государства

Table 2. Action plan of the road map to improve the tax risk management system of the state

№ п/п	Наименование мероприятия	Механизм управления рисками, к которому относится мероприятие	Описание	Ожидаемый результат	Срок	Исполнители
1	Организационная поддержка новой системы управления налоговыми рисками государства	Совместное устранение налоговых рисков	1. Согласование предлагаемой модели по управлению налоговыми рисками государства с органами и организациями, наиболее вовлеченными в процесс управления рисками	Более планомерная организация работы налоговых органов по управлению налоговыми рисками	2-е полугодие 2021 г.	ФНС, ФТС, Роструд, Росфинмониторинг
			2. Разработка межведомственного/внутриведомственного Положения о системе управления налоговыми рисками государства		2-е полугодие 2021 г.	ФНС
			3. Автоматизация предлагаемой математической модели оценки налоговых рисков в программном комплексе АСК НДС-3		1-е полугодие 2022 г.	ФНС
			4. Внедрение ключевых показателей деятельности по управлению налоговыми рисками для руководителей и других ключевых участников системы управления рисками		2-е полугодие 2021 г.	ФНС, ФТС, Роструд, Росфинмониторинг
			5. Проведение рейтинговой оценки эффективности деятельности сотрудников с учетом ключевых показателей деятельности по управлению налоговыми рисками государства		Постоянно, не реже 1 раза в квартал	ФНС, ФТС, Роструд, Росфинмониторинг

Продолжение табл. 2

№ п/п	Наименование мероприятия	Механизм управления рисками, к которому относится мероприятие	Описание	Ожидаемый результат	Срок	Исполнители
2	Идентификация и анализ налоговых рисков государства	Совместное устранение налоговых рисков	1. Формирование и ежегодное обновление реестра наиболее существенных налоговых рисков с указанием критических рисков	Более планомерная организация работы налоговых органов по управлению налоговыми рисками	Постоянно, не реже 1 раза в полгода	ФНС, налоговые органы
			2. Подготовка отчета (ежегодного) о критических рисках			ФНС, налоговые органы
			3. Интеграция результатов идентификации и анализа налоговых рисков в налоговое и бюджетное планирование	Совершенствование финансового планирования на макроуровне	Постоянно, не реже 1 раза в год	ФНС, Минфин
3	Обеспечение согласованности норм национального законодательства международным тенденциям	Гармонизация косвенного налогообложения, в т. ч. беспошлинной торговли	1. Продолжение представления фискальных интересов Российской Федерации на заседаниях управляющих комитетов и комиссий ЕАЭС по вопросам установления ставок акцизов (в первую очередь на алкогольную и табачную продукцию)	Увеличение налоговых и таможенных поступлений в консолидированный бюджет Российской Федерации	Постоянно	Минэкономразвития, ФНС, Минфин
			2. Внесение предложений по совершенствованию режима беспошлинной торговли		Постоянно, не реже 1 раза в полгода	Минэкономразвития, ФНС, Минфин
		Согласование международных правил налогообложения на международном уровне. Выбор наиболее эффективных инструментов устранения многократного налогообложения	3. Представление фискальных интересов Российской Федерации в ОЭСР по вопросам налогообложения цифровой торговли товарами и услугами	Приведение в соответствие международным правилам национального налогового законодательства, увеличение налоговых поступлений в консолидированный бюджет Российской Федерации	Постоянно	Минэкономразвития, ФНС, Минфин
			4. Согласование с другими государствами подходов к налогообложению прибыли и доходов от оказания электронных услуг		Постоянно	Минэкономразвития, ФНС, Минфин
			5. Совершенствование норм, определяющих понятие «постоянное представительство иностранной организации и методы его прямого налогообложения в условиях цифровой экономики»		4-й квартал 2021 г.	ФНС, Минфин

Продолжение табл. 2

№ п/п	Наименование мероприятия	Механизм управления рисками, к которому относится мероприятие	Описание	Ожидаемый результат	Срок	Исполнители
4	Совершенствование налогового администрирования как фактор сокращения налоговых рисков	Оптимизация затрат на налоговое администрирование со стороны как налогоплательщиков, так и налоговых органов	1. Установление на уровне Правительства минимальных розничных цен на табачную продукцию	Сокращение трудозатрат на налоговое администрирование, повышение эффективности налогового контроля, совершенствование процедуры подготовки и представления налоговой отчетности, упрощение налогового администрирования иностранных поставщиков электронных услуг	Постоянно, не реже 1 раза в год	Минфин, Минсельхоз, Минэкономразвития
		Обоснование методов налогообложения	2. Совершенствование налогового администрирования поставщиков электронных услуг на территории Российской Федерации (в части применения агентской схемы при уплате НДС)		2-й квартал 2021 г.	ФНС, Минфин
			3. Формирование реестра майнеров		2021 г.	ФНС, Минэнерго
5	Совершенствование регулирования алкогольной и табачной отрасли	Введение сквозной системы прослеживаемости товаров	1. Совершенствование механизма формирования и выдачи производителям акцизных марок	Снижение объемов нелегальной продажи подакцизной продукции	2-й квартал 2021 г.	ФНС, ФТС, АО «Гознак»
6	Внесение изменений в законодательство Российской Федерации	Обоснование методов налогообложения	1. Внесение изменений в ст. 148 НК РФ	Рост объемов налоговых поступлений, снижение количества претензий со стороны ФНС России к налогоплательщикам, сокращение временных затрат налогоплательщиков и налоговых органов на взаимодействие, упрощение налогового администрирования	4-й квартал 2021 г.	Минфин
			2. Внесение изменений в п. 4 ст. 174 НК РФ			Минфин
			3. Внесение изменений в ст. 149 НК РФ			Минфин
			4. Внесение изменений в п. 2 и п. 3 ст. 146 НК РФ			Минфин
			5. Внесение изменений в ст. 306 и 307 НК РФ			Минфин
			6. Внесение изменений в ст. 170 НК РФ			Минфин
		Оптимизация затрат на налоговое администрирование со стороны как налогоплательщиков, так и налоговых органов	7. Внесение изменений в Постановление Правительства № 1137 от 26.12.2011	Совершенствование процедуры подготовки и представления налоговой отчетности	2-й квартал 2021 г.	Правительство Российской Федерации, Минфин

Окончание табл. 2

№ п/п	Наименование мероприятия	Механизм управления рисками, к которому относится мероприятие	Описание	Ожидаемый результат	Срок	Исполнители
		Согласование международных правил налогообложения на международном уровне	8. Внесение изменений в Федеральный закон от 7 августа 2001 г. № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»	Приведение национального законодательства в соответствие с международными тенденциями	4-й квартал 2021 г.	Правительство Российской Федерации, Минфин, Росфинмониторинг

3. Обсуждение

Решение проблемы налоговых рисков государства представляется важным в исследованиях отечественных и зарубежных ученых. Сегодня минимизация налоговых рисков требует применения новых, более квалифицированных инструментов исследования, одним из которых является управление налоговыми рисками [10]. При этом ряд исследователей сопоставляет налоговые риски с налоговой безопасностью Российской Федерации. Так, в исследовании налоговой безопасности определена функциональная взаимосвязь между рисками и структурными элементами налогового механизма, включая его плановую, нормативную, контрольную и аналитическую составляющие [11]. Данное обстоятельство подтверждает выбранный системный подход к устранению налоговых рисков государства, включающий качественную аналитическую работу и предусматривающий этапы идентификации, анализа, оценки (измерения) и ранжирования рисков. Особо учеными отмечается необходимость проведения постоянного мониторинга налоговых рисков на государственном уровне: создание и функционирование системы мониторинга налоговых рисков, определение уровня риска налогоплательщика, а также высокий уровень коммуникации с плательщиками являются важнейшими элементами минимизации налоговых рисков [12].

Вместе с тем подходы к устранению фискальных рисков государства отличны. На наш взгляд, это

обусловлено уровнем, на котором предлагается их устранение (в авторском понимании — это во многих аспектах наднациональный уровень). Например, А. Д. Артеменко и соавторы предлагают более частные механизмы устранения налоговых рисков: разработка однозначного налогового законодательства и его своевременная реализация; введение глубокого налогового контроля для выявления всех неучтенных объектов налогообложения и исключения необлагаемых объектов; неповышение уровня совокупной налоговой нагрузки, минимизация налоговых платежей [13]. Г. С. Айтхожина связывает эффективное управление налоговыми рисками с необходимостью их классификации, автор делит риски на риски бюджетного регулирования, риски налогового регулирования, риски регулирования в сферах, определяющих формирование налоговой базы [14]. А. С. Прокурат отмечает необходимость развития системы налогового риск-менеджмента на государственном уровне, нивелирующую налоговые риски за счет совершенствования отдельных форм взаимодействия субъектов налоговых правоотношений и порядка осуществления налогового контроля [15]. Т. В. Зверева видит сокращение налоговых рисков государства в последовательной реализации двух направлений:

1) пересмотр принципов и подходов к налогообложению;

2) изменение налоговой политики в целях снижения уровня собираемости налогов [16].

Заключение

Подводя итог исследованию, отметим, что система управления налоговыми рисками государства должна быть частью эффективного государственного управления, так как она обеспечивает финансирование реализации государственных функций. Соответственно, эффективность работы системы управления рисками обусловлена тем, какая модель управления применяется в Федеральной налоговой службе Российской Федерации. В данном аспекте переход ФНС России с функционально-ориентированной на процессно-ориентированную модель управления послужило очередным шагом на пути предотвращения налоговых рисков, а в дальнейшем позволит реализовать на ее базе системный подход, заложенный с основу предлагаемой концепции.

Авторская концепция построения системы управления налоговыми рисками государства предполагает наличие следующих логически выстроенных по принципу «от общего к частному» элементов: 1) механизмы управления налоговыми рисками, которые впоследствии раскрываются в 2) методических рекомендациях, реализованных в 3) конкретных предложениях по изменению законодательства Российской Федерации. В наиболее общем виде представленные элементы систематизированы в «дорожной карте».

Литература [References]

1. Power M. The risk management of everything: Rethinking the politics of uncertainty. Demos, 2004.
2. Пестрикова А. Б. Налоговые риски как специфический вид финансовых рисков коммерческих организаций: сущность и классификации // Электронный вестник Ростовского социально-экономического ин-та. 2015. 3—4. С. 886—892. [Pestrikova A.B. Tax risks as a specific type of financial risks of commercial organization: essence and classification // Electronic Bulletin of the Rostov Socio-Economic Institute. 2015. No. 3—4. P. 886—892 (In Russ.)]
3. Юзвович Л. И., Чечушкова О. Н. Современное налоговое законодательство России, как элемент возникновения налоговых рисков предпринимателей // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 9—1. С. 138—146. [Yuzvovich L. I., Chechushkova O. N. Modern tax legislation of Russia, as an element of the emergence of tax risks of the entrepreneurship // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2019. No. 9—1. P. 138—146 (In Russ.)] DOI 10.17513/vaael.711
4. Винокурова Т. П. Теоретические аспекты риск-менеджмента и направления совершенствования методик анализа налоговых рисков организации // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 4 (403). С. 14—25. [Vinokurova T. P. Theoretical aspects of risk management and directions of perfection of methods of analysis of tax risks of the organization // Economic analysis: theory and practice. 2015. No. 4 (403). P. 14—25 (In Russ.)]
5. Пансков В. Г. Налоговые риски: проявление и возможные пути минимизации // Экономика. Налоги. Право. 2013. № 4. С. 74—80. [Panskov V. G. Tax risks: manifestation and possible ways of risk minimization // Economics. Taxes. Law. 2013. No. 4. P. 74—80 (In Russ.)]
6. Дятлов Н. В., Казакова К. А. Налоговый риск: понятие, оценка и управление // Научно-практические исследования. 2019. 8—1 (23). С. 24—29. [Dyatlov N. V., Kazakova K. A. Tax risk: concept, assessment and management // Scientific and practical research. 2019. 8—1 (23). P. 24—29. (In Russ.)]
7. Тихонова А. В. Политика гармонизации акцизов в ЕС и ЕАЭС // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т. 13. № 4. С. 1507—1521. [Tikhonova A. V. Policy of excises harmonization in the EU and EEU // Actual Problems of Economics and Law, 2019, Vol. 13, No. 4, P. 1507—1521 (in Russ.)]. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.4.1507-1521>
8. Полежаева Л. В. Теоретико-практические предпосылки межюрисдикционного разделения прибыли ТНК пропорциональным методом. Экономика. Налоги. Право. 2018. 11(5):126—135. [Polezharova L. V. Theoretical and practical prerequisites for inter-jurisdictional division of TNC profits by a proportional method. Ekonomika. Nalogi. Pravo. 2018. 11 (5): 126—135. (In Russ.)]. DOI: 10.26794/1999-849X-2018-11-5-126-135
9. Новосёлов К. В. Инновационные инструменты администрирования налоговых доходов // Журнал Бюджет. 2019. № 5 (197). С. 62—65. [Novoselov K. V. Innovative tax revenue administration tools // Zhurnal Byudzheta. 2019. No. 5 (197). P. 62—65. (In Russ.)]
10. Pechenegina T. A., Pazdnikova N. P. Tax risks: Problems of minimization and prevention of their negative consequences // International Journal of Economic Research. 2017. No. 14. P. 399—408. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2016.7.4.53.58>

11. Popova L. V., Selyukov M. V., Varaksa N. G., Nazarov M. A. The regional tax security mechanism based on reduction of tax risks and use of information technologies // SHS Web of Conferences. 62, 14003 (2019). DOI: 14003.10.1051/shsconf/20196214003
12. Brekhov S. The tax risk management system conceptualization: strategic goals and directions of reforming the state tax service of Ukraine // Socio-Economic Research Bulletin. 2019: 106—117. 10.33987/vsed.2-3(70-71). 2019. P. 106—117.
13. Artemenko D. A., Aguzarova L. A., Aguzarova F. S., Porollo E. V. Causes of tax risks and ways to reduce them // European Research Studies Journal. 2017. Vol. 20. P. 453—459.
14. Айтхожина Г. С. К вопросу о налоговых рисках государства // Национальные приоритеты России. 2015. № 3 (17). С. 109—114. [Aitkhozhina G. S. The question of the state tax risks // Russia's national priorities. 2015. No. 3(17). P. 109—114 (In Russ.)]
15. Прокурат А. С. Налоговые риски государства и организаций-налогоплательщиков: развитие теоретических положений в Республике Беларусь // Ars Administrandi (Искусство управления). 2018. Т. 10 № 2. С. 335—359. [Prokurat H. S. (2018), Tax risks of the state and taxpayer organizations: development of theoretic regulations in the republic of belarus // Ars Administrandi, Vol. 10, No. 2, Pp. 335—35 (In Russ.)] DOI: 10.17072/2218-9173-2018- 1-335-359
16. Зверева Т. В. Снижение налоговых рисков государства в условиях цифровой экономики // ГосРег: государственное регулирование общественных отношений. 2018. № 2 (24). С. 195—199. [Zvereva T. V. Decrease in tax risks of the state in the conditions of digital economy // GosReg: gosudarstvennoe regulirovanie obshhestvennykh otnoshenij. 2018. № 2 (24). P. 195—199 (In Russ.)]

Сведения об авторе

Тихонова Анна Витальевна: доцент Департамента налогов и налогового администрирования Финансового университета при Правительстве РФ, доцент кафедры статистики и эконометрики РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева
Область научных интересов: налогообложение физических лиц и организаций, налоговые риски государства и бизнеса, социальные диспропорции и дифференциация населения, налоговая статистика
Количество публикаций: 138 в т. ч. 10 учебников и учебных пособий, более 10 монографий
ORCID: 0000-0001-8295-8113
Контактная информация:
Адрес: 125993, г. Москва, Ленинградский просп., д. 49
E-mail: samozvanka_89@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 02.11.2020

Принята к публикации: 07.12.2020

Дата публикации: 28.12.2020

The paper was submitted: 02.11.2020

Accepted for publication: 07.12.2020

Date of publication: 28.12.2020

УДК 338.24

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-76-91>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Управление экономикой и государством «снизу»

Соложенцев Е. Д.,

Институт технологий
предпринимательства ГУАП,
Институт проблем
машиноведения РАН,
190000, Россия,
г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Морская, д. 67,
лит. А,
199178, Россия,
г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров,
Большой проспект, д. 61

Аннотация

Сформулирована научная проблема экономики «Управление качеством жизни человека» на основе искусственного интеллекта, алгебры логики и логико-вероятностного исчисления. Управление качеством жизни человека представлено управлением процессами его лечения, обучения и принятия решений. События в этих процессах и соответствующие логические переменные относятся к поведению человека, других лиц и инфраструктуре. Процессы качества жизни человека моделируются, анализируются и управляются с участием самого человека.

Приводятся сценарии и структурные, логические и вероятностные модели управления качеством жизни человека. Описываются специальные Software для управления качеством. Рассматривается связь управления качеством жизни человека и цифровой экономики. Рассматривается роль общественного мнения в управлении «снизу» на основе обобщения многих исследований по управлению экономикой и государством. Управление «снизу» является также обратной связью с управлением «сверху».

Ключевые слова: управление «сверху» и «снизу», экономика и государство, качество жизни человека, общественное мнение, искусственный интеллект, событийное управление.

Для цитирования: Соложенцев Е. Д. Управление экономикой и государством «снизу» // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 6. С. 76—91, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-76-91>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Management of Economics and State "Bottom"

Evgeny D. Solozhentsev,

St. Petersburg University of
Aerospace Instrumentation,
Institute for Problems in
Mechanical Engineering of the
Russian Academy of Sciences,
Bolshaya Morskaya str., 67,
St. Petersburg,
190000, Russia,
V.O., Bolshoj pr., 61,
St. Petersburg, 199178, Russia

Abstract

The scientific problem of economics "Managing the quality of human life" is formulated on the basis of artificial intelligence, algebra of logic and logical-probabilistic calculus. Managing the quality of human life is represented by managing the processes of his treatment, training and decision making. Events in these processes and the corresponding logical variables relate to the behavior of a person, other persons and infrastructure. The processes of the quality of human life are modeled, analyzed and managed with the participation of the person himself.

Scenarios and structural, logical and probabilistic models of managing the quality of human life are given. Special software for quality management is described. The relationship of human quality of life and the digital economy is examined. We consider the role of public opinion in the management of the "bottom" based on the synthesis of many studies on the management of the economics and the state. The bottom management is also feedback from the top management.

Keywords: "top" and "bottom" management, economics and state, human life quality, the public opinion, artificial intelligence, event-driven management.

For citation: Solozhentsev E. D. Management of economics and state "bottom" // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 6. P. 76—91, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-76-91>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Событийное управление как метод искусственного интеллекта
2. Управление качеством процессов жизни человека
3. Оценка вероятностей событий
4. Управление качеством процесса лечения человека
5. Управление качеством обучения студента
6. Управление качеством решений министра
7. Управление качеством жизни предпринимателя
8. Специальные Software для событийного управления
9. Цифровая экономика и управление качеством жизни человека

Заключение

Литература

Введение

Существующая теория управления экономикой неудовлетворительна, в ее области фундаментальных достижений нет. Нобелевские премии по экономике в последние годы получили работы, не внесшие вклад в экономическую науку. Управление в современной экономике осуществляется без математических методов и моделей, на основе корректирования и регулирования, «по понятиям», «ручного управления», «дать больше денег», советов, обещаний и мероприятий. В стране обилие экономических институтов, комитетов, комиссий, экономистов, экспертов и менеджеров в государственных структурах. Названий титулов руководителей и заместителей учреждений не пересчитать. Управление экономикой и государством осуществляется «сверху» [1–4].

Руководители страны не видят в экономике фундаментальной науки. Образовательный фонд «Талант и успех» («Сириус», г. Сочи), курируемый президентом, обучает математике, информатике, физике, химии и биологии и не ведет обучение по экономике. Московские школы управления Сколково и ВШЭ являются центрами экспертизы и притяжения, делают ставку на Россию и работу на развивающихся рынках. В школах, институтах и центрах управления занимаются изучением проблем различных секторов экономики, осуществляют консалтинговые услуги, разрабатывают образовательные программы. Несмотря на большую инфраструктуру, приглашение известных ученых и широкую программу обучения, эффективность экономики России не повышается.

Проблема событийного управления как метода искусственного интеллекта для управления качеством процессов жизни человека рассматривается впервые. Проблема является актуальной и ее решение имеет большое теоретическое и практическое значение. В отличие от существующей экономики, предлагается контроль, количественный анализ и управление «снизу». Формулируется проблема повышения качества жизни людей на основе событийного управления качеством жизни отдельного человека с использованием искусственного интеллекта, алгебры логики и логико-вероятностного исчисления (ЛВ-исчисления). Качество жизни человека представляется в виде логического сложения качества процессов его жизни. Управление качеством процессов жизни человека (лечения, обучения, принятия решений) осуществляется с участием самого человека.

Предлагается новый подход к управлению экономикой и государством. Крупицы реального личного опыта в реальных проектах многих людей, изложенные в публикациях и в Интернет, могут быть обобщены общественным мнением для нерешенных проблем. Общественное мнение заставит правительство решать проблемы в интересах повышения качества жизни населения. Предлагаемый подход относится ко всем странам, население которых заинтересовано в повышении уровня жизни и качества управления экономикой. Населению не следует рассчитывать на умных и порядочных правителей и чиновников. Каждый может изложить свой реальный опыт в решении проблем и обеспечить обратную связь в управлении экономикой и государством, то есть управление «снизу».

Предлагаемый подход избавляет от множества бесполезных мероприятий и миллиардных вложений средств со стороны президента и правительства. Создается достойная сфера деятельности для общественного мнения, которое оценит и обобщит результаты многих личных реальных исследований и закажет исследования по качеству процессов жизни выдающимся представителям науки, культуры и производства. Отметим также, что подход хорошо согласуется с целями и содержанием цифровой экономики.

1. Событийное управление как метод искусственного интеллекта

Событийное управление качеством экономики и государства как метод искусственного интеллекта представляет следующий комплекс (кортеж) объектов, методик и средств:

$S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}$ — Объекты, Критерии, Знания, Задачи, Обеспечения. (1)

$S_1 = \{S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{15}\}$ — Новые объекты управления: Министерства, СЭС, Предприятия и компании, Безопасное пространство проживания, Качество жизни человека. (2)

$S_2 = \{S_{21}, S_{22}, S_{23}\}$ — Критерии качества, безопасности, эффективности. (3)

$S_3 = \{S_{31}, S_{32}, S_{33}, S_{34}, S_{35}, S_{36}, S_{37}, S_{38}, S_{39}\}$ — Субъекты (кто решает): Президент, Госдума, СФ, Правительство, Банки, Бизнес, Ученые, Общественное мнение, Человек. (4)

$S_4 = \{S_{41}, S_{42}, S_{43}, S_{44}, S_{45}, S_{46}, S_{47}, S_{48}, S_{49}\}$ — Новые знания: Методологические основы, Методические основы, Новые Булевы события-высказывания, Новые ЛВ-модели, Общественное мнение,

Специальные Software, Технологии, Вероятности событий, Курс образования. (5)

$S_5 = \{S_{51}, \dots, S_{5p}, \dots, S_{5n}\}$ — Новые задачи в экономике (см. раздел 3). (6)

$S_6 = \{S_{61}, S_{62}\}$ — Обеспечения: ЛВ-исчисление, Унифицированный комплекс средств для Цифровой экономики. (7)

Запишем подробнее некоторые компоненты кортежа:

$S_{15} = \{S_{151}, S_{152}, S_{153}, \dots\}$ — Качество жизни человека: процессы лечения, обучения, принятия решений... (8)

$S_{43} = \{S_{431}, S_{432}, S_{433}, \dots\}$ — Новые Булевы события-высказывания в управлении: о неуспехе субъектов, о неуспехе объектов, о сигнальных событиях в экономике и политике, о невалидности, о концептуальном прогнозировании, об опасности, о легитимности, о группах несовместных событий.

$S_{44} = \{S_{441}, S_{442}, S_{443}, \dots\}$ — Новые модели риска: структурно-логические, по статистическим данным, гибридные, невалидные, концептуальные, индикативные, управления развитием, качества систем управления, пространства проживания, жизни человека.

$S_{45} = \{S_{451}, S_{452}\}$ — Общественное мнение: Управление «сверху», Управление «снизу».

$S_{46} = \{S_{461}, S_{462}\}$ — Специальные Software: Arbiter, Ехра.

$S_{47} = \{S_{471}, S_{472}, S_{473}, S_{474}\}$ — Технологии риска: процедуры построения ЛВ-моделей риска, анализа моделей, прогнозирования на модели риска, управления риском.

$S_{48} = \{S_{481}, S_{482}, S_{483}\}$ — Оценка вероятностей событий по невалидности показателей, по идентификации модели риска по статистике, по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации.

$S_{49} = \{S_{491}, S_{492}\}$ — Курс дополнительного образования: лекции и лабораторные работы.

В работах [1, 2, 5—8] подробно рассмотрены компоненты кортежа системы управления качеством экономики и государства, новые знания и новые решаемые задачи. Для системы управления качеством экономики и правительства региона и предприятия следует использовать аналогичный кортеж с компонентами и задачами соответствующего уровня.

Перечень новых эффективных задач в экономике (см. кортеж) следующий.

1. Моделирование, анализ и управление качеством одной и несколькими логически объединенными системами.

2. Учет эффекта повторных событий на оценку качества объединенной системы.

3. Анализ разных исходов управления качеством подсистем в сложной системе.

4. Мониторинг и управление процессом кредитования банка.

5. Противодействие взяткам и коррупции.

6. Управление безопасностью пространства проживания.

7. Управление качеством жизни человека (процессами лечения, обучения, принятия решений).

8. Событийное управление выходом экономики из стагнации и др.

Эти задачи не сформулированы ни в планах правительства страны, ни в национальных проектах «Цифровая экономика» и «Искусственный интеллект», ни в приоритетных фундаментальных научных направлениях исследований РФ и РАН, ни в планах НИР и мероприятий десятков так называемых институтов развития.

Для формирования нового научного направления в управлении качеством экономики и государства потребовались переход на новый уровень мировоззрения и введение новых знаний и новых задач.

2. Управление качеством процессов жизни человека

Качество жизни человека зависит от здоровья, успешности обучения, удовлетворенности работой. От качества жизни человека зависит успешность экономики и государства. Эти категории качества жизни человека представим процессами лечения, обучения, принятия решений. Жизнь, лечение, обучение, принятие решений — это процессы. В управлении процессами лечения, обучения и принятия решений принимает участие сам человек. Для построения моделей управления качеством процессов жизни человека строят сценарии событий-высказываний о процессах. События в этих процессах относятся к поведению человека, других лиц и состоянию окружающей инфраструктуры [9].

В управлении качеством процессов жизни человека можно выделить несколько этапов, на которых были свои цели, задачи, взаимодействия с коллегами, инфраструктура и уровень жизни общества. Все этапы с количественной оценкой качества этапа и вкладов инициирующих событий важны для общества для ответа на вопрос, устранены ли выявленные недостатки в управлении экономикой и государством.

Наибольшую ценность представляют моделирование, анализ и управление на последнем этапе процесса.

Строятся сценарии и структурные, логические и вероятностные модели качества процессов лечения больного, обучения студента дисциплине, принятия решений министром, управления качеством жизни ученого, управления качеством жизни предпринимателя. В общем виде получить решения невозможно из-за большого множества людей, болезней, учебных дисциплин, сфер деятельности. Поэтому опишем математический аппарат, программные средства и примеры для реальных людей, которые разрабатывали модели управления качеством процессов своей жизни.

Управление качеством жизни человека представляется управлением процессами его лечения, обучения и принятия решений, в которых события с состоянием человека, других лиц и инфраструктуры связаны логическими операциями *AND*, *OR*, *NOT*. Процессы качества жизни человека моделирует, анализирует и управляет ими сам человек.

Одно из достоинств предлагаемого подхода к управлению качеством жизни человека заключается в том, что он позволяет обоснованно мобилизовать усилия самого человека на повышение качества процессов, в которых он принимает участие и важных для него.

Событийный подход к управлению качеством жизни человека однозначно определяет цель и математический аппарат. В экономике управление производственными и организационными системами и процессами осуществляют, выделяя ресурсы, повышая квалификацию персонала и проводя реформы. В управлении процессами качества жизни человека речь может идти об усилиях и средствах самого человека. Участие человека в управлении качеством своей жизни заключается в построении модели управления процессом своей жизни по критерию качества при консультации врача, преподавателя или руководителя.

Характерный пример описан А. Борисовой в статье «Крепкий орешек: почему не получается создать компьютерную модель мозга». Она рассматривает неуспех создания цифровой модели мозга. Мнение специалистов принесено в жертву красивой идее. Модели мозга так и нет. В письме 750 ученых-оппонентов в Европейскую комиссию, финансирующую проект,

оспаривался подход руководителя проекта и его команды. Они увлеклись созданием инфраструктуры — институтов и лабораторий, оснащенных мощными компьютерами, и меньше внимания уделяли изучению мозга. Если не понять, как мы пользуемся своим мозгом, то невозможно построить его модель.

В стране разрабатывается национальный проект «Цифровая экономика». Министерство предложило большую программу мероприятий по созданию инфраструктуры, не сформулировав цель: какие новые задачи решаются для роста экономики и качества жизни населения? Сбор и обмен информацией через компьютерные сети нельзя назвать цифровым управлением в экономике.

3. Оценка вероятностей событий

При лечении катаракты глаз на первом этапе в районной поликлинике готовят больного к операции. Измеряют температуру, давление и содержание сахара в крови. Врач, направляя больного в центр операций, приводит значения показателей и делает выводы по каждому показателю. Выводы по показателям делают на основе оценки их невалидности. Например, для оценки температуры учитывают минимально возможное значение температуры, допустимое значение и максимально возможное значение температуры.

Схема оценки вероятности невалидности приведена на рис. 1.

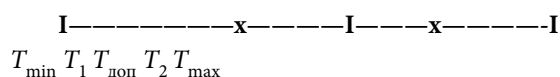


Рис. 1. Схема оценки вероятности невалидности показателя

Figure 1. The scheme of assessing the probability of invalidity of a factor

На рисунке используются следующие обозначения:
 $T_{\min}$ — минимально возможное значение температуры;

T_1 — значение температуры при невалидности на минус;

$T_{\text{доп}}$ — допустимое значение температуры;

T_2 — значение температуры при невалидности на плюс;

$T_{\max}$ — максимально возможное значение температуры.

Вероятность невалидности параметра на минус равна:

$$P_1 = (T_{\text{дон}} - T_1) / (T_{\text{дон}} - T_{\text{мин}}). \quad (9)$$

Вероятность невалидности параметра на плюс равна:

$$P_2 = (T_2 - T_{\text{дон}}) / (T_{\text{макс}} - T_{\text{дон}}). \quad (10)$$

Аналогичные формулы строят для количественной оценки вероятности невалидности показателей давления и сахара в крови больного.

Объективная и субъективная оценки невалидности. Невалидность — это событие, при котором система может выполнить функции, но с потерей качества. Возникают затруднения в оценке невалидности, которые одним представляются отклонением от заданных требований, а другим — нет [1, 10].

Чтобы ответить на этот вопрос, вспомним ту «технология», которая предшествует оценке интересующего нас события (т. е. невалидности). Одним из способов описания объекта является составление совокупности требований, которым должен удовлетворять объект. Если объект удовлетворяет всем требованиям, то считают, что он валидный. Составление совокупности требований к системе связано с деятельностью каких-то лиц и, следовательно, является субъективным актом, зависящим от полноты знаний системы, опыта и других фактов. При этом возможны и ошибки в назначении определенных требований, и пропуски некоторых из них. Эти требования могут отличаться в разных странах.

Несмотря на относительность полноты требований к системе и субъективный характер их установления, должна быть зафиксирована какая-то определенная совокупность этих требований, по отношению к которой вполне объективно можно судить о невалидности или валидности данной системы. В этом и состоит диалектика субъективного и объективного в оценке невалидности, безопасности и качества системы.

Оценка вероятности события по экспертной информации. При управлении качеством процессов жизни человека вероятности событий-высказываний оценивают по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации, методом свод-

ных рандомизированных показателей профессора Н. Хованова [2, 11]. Эксперт не может дать точную оценку вероятности одного события. Он делает это точнее и объективнее, если будет оценивать 3—4 альтернативные гипотезы. Формулируют гипотезы. Весовые коэффициенты гипотез отсчитывают дискретно с заданным шагом, в интервале от 0 до 1.

Экспертную информацию по весовым коэффициентам задают в виде порядковой и интервальной информации. Эти условия выделяют область допустимых значений весовых коэффициентов. В качестве числовых оценок весовых коэффициентов используют математические ожидания рандомизированных весовых коэффициентов. Вычисления повторяют для трех и более экспертов. Составляют таблицу оценок весовых коэффициентов гипотез от всех экспертов. Вычисляют сводные оценки весовых коэффициентов гипотез по данным таблицы и теперь уже весомостям экспертов, устанавливаемых суперэкспертом по изложенной выше методике. Выбирают гипотезу с наибольшей оценкой сводного весового коэффициента.

4. Управление качеством процесса лечения человека

Рассмотрим проблему управления качеством жизни человека на примере процесса лечения катаракты глаз. Сценарий управления качеством процесса жизни человека разрабатывается для выделения событий, построения структурной модели риска и экспертной оценки вероятностей событий [7, 9].

Сценарное описание процесса лечения человека выполняется врачами и самим больным. В начале процесса лечения выполняется подготовка к операции в районной поликлинике: сдаются анализы, приводится в норму давление и содержание сахара в крови.

Далее ведется подготовка к операции в глазном центре операций. Оценивается состояние больного (показатели анализов, возраст, психика). Устанавливается возможность больного купить хрусталик высокого качества, дорогие лекарства, пройти дополнительную платную экспертизу. Больной получает информацию о квалификации медицинского персонала (хирурга, врача, медицинских сестер), технологии лечения и инфраструктуре больницы (комфортность помещений, число коек в палате, питание, наличие аппаратуры для осмотра глаз и проведения операции).

Затем оценивается послеоперационный период (месяц) в домашних условиях. Учитывается физическое и моральное состояние больного после операции; наличие ухода за больным, включая закапывание капель в глаза (4 раза в день четырех разных капель); инфраструктура проживания (отдельная комната, температура в комнате, посторонний шум).

И далее оценивается участие государства, которое обязывает оформить бюллетень на следующий день после выписки из больницы. Для этого нужно ехать на место работы и в районную поликлинику, а поездки в транспорте противопоказаны. Государство обещает бесплатно обеспечить глазными каплями, но за месяц средства не получить из-за записи на прием к врачу за две недели и очереди в получении бесплатной помощи.

Структурная модель качества процесса лечения. Построим структурную модель качества процесса лечения, используя приведенный сценарий и программные средства *Арбитр* и *Ехра* [12–14]. Модель содержит события (рис. 2), которым присвоены номера, равные нижним индексам соответствующих Л-переменных (Y):

1 — качество процесса лечения как итоговое событие;

2 — подготовка к операции в районной поликлинике;

6 — проведение анализов по инструкции глазного центра;

7 — приведение в норму содержания сахара в крови и давления;

3 — подготовка и проведение операции;

8 — состояние здоровья больного;

9 — материальное положение больного;

10 — квалификация медицинского персонала;

11 — инфраструктура больницы;

4 — послеоперационный период дома;

12 — моральное и психическое состояние больного;

13 — уход за больным;

14 — инфраструктура проживания;

5 — участие государства;

15 — оформление бюллетеня;

16 — бесплатные лекарства.

Логическая и вероятностная модели качества процесса. По структурной модели запишем логическую и вероятностную модели успеха процесса лечения больного. Введем Л-переменные для со-

бытий на рис. 2, подставив вместо номера события переменную Y с нижним индексом номера события. Логическая модель качества процесса лечения:

$$Y_1 = Y_2 \vee Y_3 \vee Y_4 \vee Y_5, \quad (11)$$

где:

$$Y_2 = Y_6 \vee Y_7, \quad (12)$$

$$Y_3 = Y_8 \vee Y_9 \vee Y_{10} \vee Y_{11}, \quad (13)$$

$$Y_4 = Y_{12} \vee Y_{13} \vee Y_{14}, \quad (14)$$

$$Y_5 = Y_{15} \vee Y_{16}. \quad (15)$$

Вероятностная модель качества процесса лечения запишется после ортогонализации функций (11–15):

$$P_1 = P_2 + P_3(1 - P_2) + P_4(1 - P_2)(1 - P_3) + P_5(1 - P_4)(1 - P_3)(1 - P_2), \quad (16)$$

где:

$$P_2 = P_6 + P_7(1 - P_6), \quad (17)$$

$$P_3 = P_8 + P_9(1 - P_8) + P_{10}(1 - P_9)(1 - P_8) + P_{11}(1 - P_{10})(1 - P_9)(1 - P_8), \quad (18)$$

$$P_4 = P_{12} + P_{13}(1 - P_{12}) + P_{14}(1 - P_{13})(1 - P_{12}), \quad (19)$$

$$P_5 = P_{15} + P_{16}(1 - P_{15}). \quad (20)$$

Вероятности $P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}, P_{15}, P_{16}$ оцениваются по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации методом рандомизированных сводных показателей [2, 11].

Анализ и управление качеством процесса лечения. Вероятности иницирующих событий $P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}, P_{15}, P_{16}$ приведены в табл. 1 в столб. 2. Результаты расчета и анализа получены автоматически самим *Арбитр* по рис. 2. Собственно, приведенные выше уравнения (11–20) также построены автоматически самим *Арбитр* и приводятся в автоматически составленном *отчете* по работе. Вычислена вероятность неуспеха лечения: $P = 0,028287$. В табл. 1 приведены также вклады иницирующих событий 6–16 в риск неуспеха лечения.

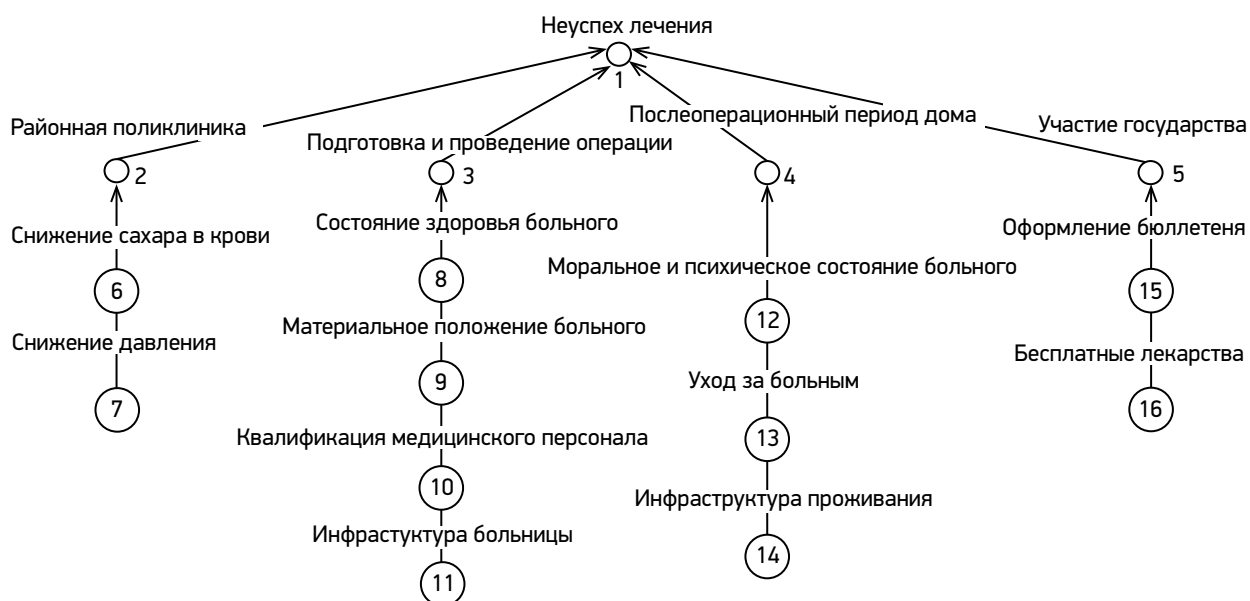


Рис. 2. Структурная модель качества процесса лечения

Figure 2. The structural model of the quality of the medical treatment process

Вклад события на минус и на плюс вычисляется алгоритмически на В-модели по формулам:

$$\begin{aligned} -dP_i &= P_i / p_i - P_i / p_i = 0; \\ +dP_i &= P_i / p_i = 1 - P_i / p_i. \end{aligned} \quad (21)$$

Управление лечением заключается в изменении вероятностей наиболее значимых инициирующих событий по их вкладам путем вложения средств или повышения квалификации персонала.

Модель риска неуспеха процесса лечения логически проста, так как инициирующие события логически связаны с конечным событием только логической операцией *ИЛИ*; в этом случае вклады событий примерно пропорциональны вероятностям самих событий. Однако при другой постановке задачи или других случаях в модели могут быть связи *И*, *ИЛИ*, *НОТ*, и тогда вклады инициирующих событий зависят как от значения их вероятностей, так и от места в структурной модели.

Таблица 1. Характеристики инициирующих событий ЛВ-модели качества лечения

Table 1. Characteristics of initiating events in the LP-model of medical treatment failure

Номер события	Вероятность события, P_i	Вклад события на минус, $-dP_i$
6	0,0003	-0,000292
7	0,0003	-0,000292
8	0,0002	-0,000204
9	0,009	-0,008825
10	0,0011	-0,001070
11	0,008	-0,007836
12	0,0019	-0,001849
13	0,0025	-0,002435
14	0,0029	-0,002826
15	0,0021	-0,002045
16	0,0003	-0,000292

Выявленные недостатки в процессе лечения: большое число повторных возвратов в центр операций из-за инцидентов в послеоперационный период, некоторый сервис в лечении платный, государство установило неправильные требования к сроку и порядку оформления бюллетеня, а также возможности получения бесплатных лекарств.

5. Управление качеством обучения студента

Студенты с интересом отнеслись к лабораторным работам по событийному управлению качеством обучения с использованием Software *Арбитр* и *Ехра*. В качестве примера выбрана дисциплина «Технологии управления риском» [9].

Сценарий процесса обучения студента дисциплине «Технологии управления риском» составляется для выделения событий, построения структурной модели риска, экспертной оценки вероятностей событий. Студент не изучал основы математической логики ни в школе, ни в институте. Не было такой дисциплины, инфраструктуры и специальных Software. При изучении дисциплины инфраструктура для обучения дисциплине следующая: компьютерный класс, специальные программные средства, учебное пособие по основам технологии управления риском и методические указания по выполнению лабораторных работ.

Лекции и лабораторные работы по дисциплине проводятся в течение одного семестра. Количество часов на лекции явно недостаточно. Преподаватель может перераспределить часы между лекциями и лабораторными, но это не решает полностью проблему. Студенты в лабораторной работе вводили следующие иницирующие события: низкие стипендии и необходимость подрабатывать, пропуская занятия, недостаток времени на изучение дисциплины. Они отмечали также большую удаленность общежития от института. Возникали также сомнения в целесообразности контрактного обучения.

Структурная модель неуспеха обучения. Построим структурную модель неуспеха обучения, используя приведенный выше сценарий и программные средства *Арбитр* и *Ехра*. Модель содержит события (рис. 3), которым присвоены номера нижних индексов, соответствующих Л-переменным:

1 — неуспех обучения дисциплине как итоговое событие;

2 — подготовка к обучению в школе и на первых курсах института;

6 — введение в математическую логику;

7 — работа с логико-вероятностными программными средствами;

3 — обучение дисциплине «Технология управления риском в экономике»;

8 — инфраструктура для занятий: компьютерные классы и специальные программные средства *Арбитр* и *Ехра*;

9 — учебное пособие по технологиям управления риском в экономике;

10 — методические указания по выполнению лабораторных работ;

11 — количество часов по лекциям и лабораторным работам;

12 — низкие стипендии;

13 — большое расстояние от института до общежития;

4 — работа на предприятии;

14 — отсутствие инфраструктуры;

15 — новые задачи отсутствуют в проектах;

5 — участие государства;

16 — государство в национальном проекте «Цифровая экономика» не предусматривает создание новых знаний и решение новых задач;

17 — в реальной экономике на предприятиях и органах государственного управления не знают о новых знаниях и задачах.

Логическая и вероятностная модели качества процесса. По структурной модели запишем логическую и вероятностную модели качества процесса обучения студента. Введем Л-переменные для событий (рис. 3), подставив вместо номера события переменную Y с нижним индексом, равным номеру события. Логическая модель качества процесса обучения студента:

$$Y_1 = Y_2 \vee Y_3 \vee Y_4 \vee Y_5, \quad (22)$$

где:

$$Y_2 = Y_6 \vee Y_7, \quad (23)$$

$$Y_3 = Y_8 \vee Y_9 \vee Y_{10} \vee Y_{11} \vee Y_{12} \vee Y_{13}, \quad (24)$$

$$Y_4 = Y_{14} \vee Y_{15}, \quad (25)$$

$$Y_5 = Y_{16} \vee Y_{17}. \quad (26)$$

Логические функции (22—26) в эквивалентной ортогональной форме:

$$Y_1 = Y_2 \vee Y_3 \bar{Y}_2 \vee Y_4 \bar{Y}_3 \bar{Y}_2 \vee Y_5 \bar{Y}_4 \bar{Y}_3 \bar{Y}_2, \quad (27)$$

где:

$$Y_2 = Y_6 \vee Y_7 \bar{Y}_6 \quad (28)$$

$$Y_3 = Y_8 \vee Y_9 \bar{Y}_8 \vee Y_{10} \bar{Y}_9 \bar{Y}_8 \vee Y_{11} \bar{Y}_{10} \bar{Y}_9 \bar{Y}_8 \vee Y_{12} \bar{Y}_{11} \bar{Y}_{10} \bar{Y}_9 \bar{Y}_8 \vee Y_{13} \bar{Y}_{12} \bar{Y}_{11} \bar{Y}_{10} \bar{Y}_9 \bar{Y}_8, \quad (29)$$

$$Y_4 = Y_{14} \vee Y_{15} \bar{Y}_{14}; \quad (30)$$

$$Y_5 = Y_{16} \vee Y_{17} \bar{Y}_{16}. \quad (31)$$

Вероятностные модели риска запишутся по функциям (27—31):

$$P_1 = P_2 + P_3(1 - P_2) + P_4(1 - P_2)(1 - P_3) + P_5(1 - P_4)(1 - P_3)(1 - P_2), \quad (32)$$

где:

$$P_2 = P_6 + P_7(1 - P_6), \quad (33)$$

$$P_3 = P_8 + P_9(1 - P_8) + P_{10}(1 - P_9)(1 - P_8) + P_{11}(1 - P_{10})(1 - P_9)(1 - P_8) + P_{12}(1 - P_{11})(1 - P_{10})(1 - P_9)(1 - P_8) + P_{13}(1 - P_{12})(1 - P_{11})(1 - P_{10})(1 - P_9)(1 - P_8), \quad (34)$$

$$P_4 = P_{14} + P_{15}(1 - P_{14}); \quad (35)$$

$$P_5 = P_{16} + P_{17}(1 - P_{16}). \quad (36)$$

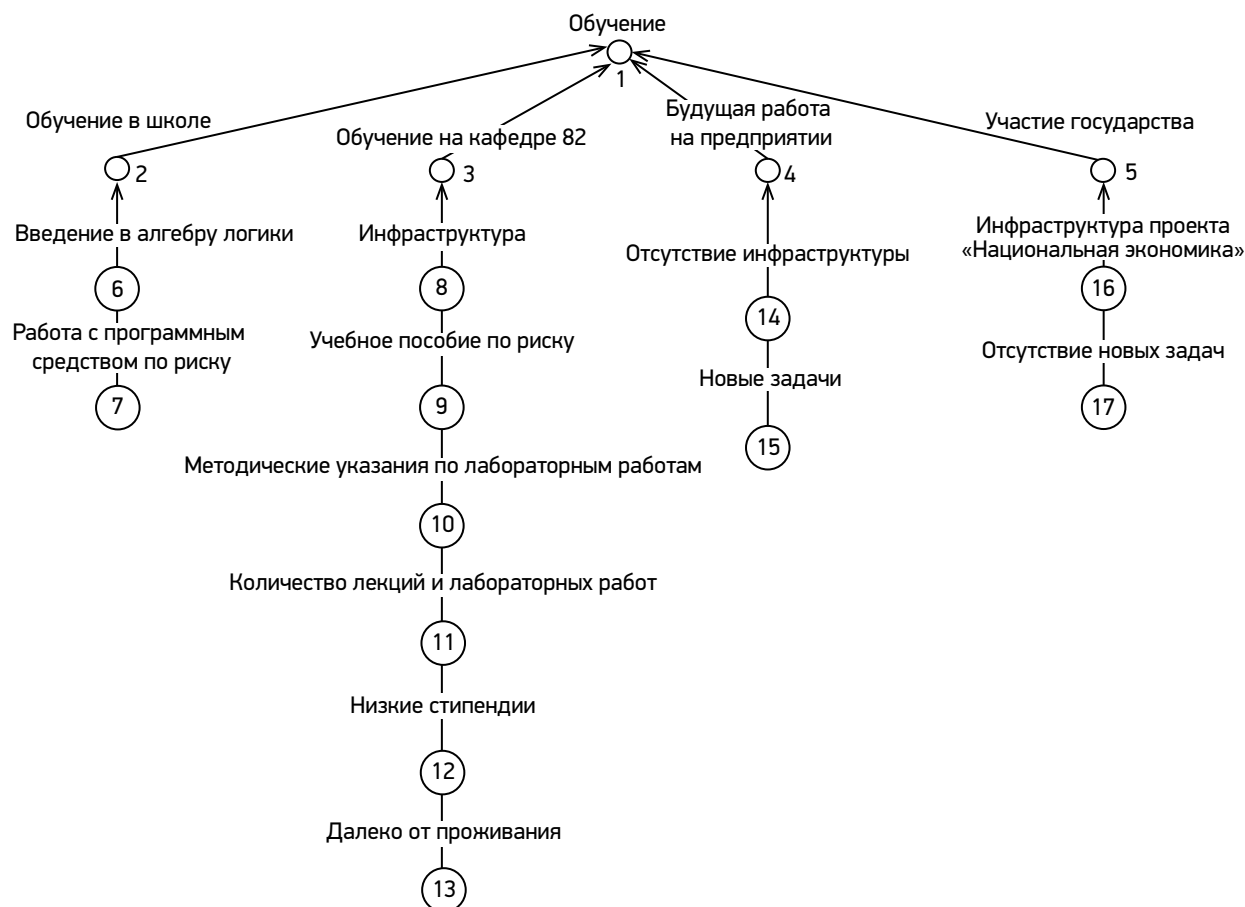


Рис. 3. Структурная модель неуспеха процесса обучения

Figure 3. The structural model of the educational process quality

Вероятности $P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}, P_{15}, P_{16}, P_{17}$ оценивают по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации методом рандомизированных сводных показателей [2, 11].

Анализ и управление качеством процесса обучения. Логические и вероятностные модели и результаты расчета и анализа модели получены автоматически *Арбитром по структурной модели*. Вычисляются вероятность неуспеха обучения по простым формулам и вклады событий в риск неуспеха обучения. Управляют обучением изменением вероятностей наиболее значимых событий по их вкладам путем вложения средств и повышения квалификации персонала.

Выявленные недостатки: студент не изучает основы математической логики ни в школе, ни в институте. Количество часов на лекции по дисциплине недостаточное. Низкие стипендии и необходимость подрабатывать, пропуская занятия. Большая удаленность общежития от института. В реальной экономике не знают и не решают новые задачи.

6. Управление качеством решений министра

Работа человека с высшим образованием связана с управлением (принятием решений). Это может быть инженер или государственный чиновник. Качество жизни «управленца» зависит от его удовлетворенности работой и успешности работы. Рассмотрим, например, работу министра по управлению разработкой и внедрением национального проекта «Цифровая экономика» [15]. Личный успех «управленца» определяет также и успех государства в решении проблемы.

Состояние проблемы. Высокая вероятность неуспеха решения проблемы «цифровая экономика» определяется недостаточной квалификацией сотрудников государственного аппарата и привлекаемых экспертов.

В мире рост экономики и конкурентоспособность тесно связаны с цифровой экономикой. В продвинутых странах Запада приняты программы «Цифровая экономика» для повышения конкурентоспособности, привлечения клиентов в сферах услуг и торговли. В России также принята национальная программа «Цифровая экономика». Во всех программах не сделан акцент на цифровое управ-

ление экономикой и государством, по-видимому, из-за отсутствия соответствующих математических моделей. В управлении по-прежнему используют регулирование и коррекцию, эфемерные концепции и цели, управление осуществляют «по понятиям», используя методы «ручное управление» и «дать больше денег», путем обещаний и лозунгов, призывов и поручений, мероприятий.

Сбор и обмен информацией через компьютерные сети вряд ли можно назвать цифровым управлением в экономике и государстве, так как не дается ответ, для решения каких новых задач это делается. В России улучшение сервисных услуг по сбору и обмену информацией не повысит эффективность экономики.

Предлагается развитие национального проекта «Цифровая экономика» с введением новых знаний и решением новых задач, направленных на повышение эффективности управления экономикой и государством [16]. В проблеме управления государством и экономикой рассматриваются два аспекта: Инфраструктура, Новые задачи.

Цифровая экономика может обеспечить широкое и быстрое внедрение научного направления «Событийное цифровое управление экономикой и государством» при использовании единого унифицированного комплекса критериев, знаний, моделей, задач и программных средств для моделирования, анализа и управления безопасностью и качеством структурно сложных систем, объектов и процессов. Национальный проект «Цифровая экономика» неудачен, как и описанный ранее пример создания модели головного мозга. Так было и при реализации государственных программ «Экономика должна быть экономной», «Пятилетка качества», «Ускорение» Горбачева. Они не привели к росту экономики. Разработка национального проекта «Цифровая экономика» выполнялась без математических моделей. Главная задача цифровой экономики — повышение эффективности экономики и качества жизни населения — не была сформулирована. В национальном проекте рассмотрим разделы: Создание инфраструктуры и Разработка новых задач.

Инфраструктура и мероприятия национального проекта. В национальном проекте «Цифровая экономика» в качестве главной следовало выбрать задачу существенного повышения эффективности

экономики и качества жизни населения. Но этого не случилось. Исходя из содержания национального проекта, его разработка началась с составления обширного списка мероприятий и «распила» (распределения) миллиардных средств, то есть с построения инфраструктуры «Цифровой экономики» и с привлечения многих министерств и институтов (получателей денег).

В мероприятиях по созданию инфраструктуры цифровой экономики планируется: охватить обучением и курсами ускоренного образования несколько миллионов студентов, специалистов и руководителей организаций и органов исполнительной власти; создать десятки центров ускоренной подготовки; выделить многим организациям и учащимся гранты; создать десятки учебно-методических программных комплексов. Руководителями мероприятий являются замминистров науки и высшего образования, просвещения, экономического развития, цифрового развития, связи и коммуникаций.

Несмотря на впечатляющий перечень планируемых мероприятий с выделением громадных средств, они не вызывают оптимизма и смотрятся как имитация бурной деятельности чиновников и касты ученых «грантоедов». Они не дают ясность, какие новые задачи будут решаться для управления качеством государства и экономики.

Категория мероприятие есть шаг, инициатива, план, кампания. Это не бизнес-план, не перечень новых задач. Цифровая экономика должна прежде всего заниматься управлением безопасностью, качеством и эффективностью экономики и государства. Цифровую экономику следует разрабатывать не «сверху», а «снизу», с привлечением ученых и общественного мнения, с введением новых знаний и новых задач. Необоснованная инфраструктура порождает большое число институтов, центров и чиновников.

Новые задачи цифровой экономики. Для постановки новых задач повышения эффективности экономики нужны новые идеи, знания, модели и задачи, способные существенно повысить эффективность экономики и качество жизни населения.

Целью национального проекта может быть только повышение эффективности экономики страны и качества жизни населения. Принять единый критерий управления, использовать событийное

управление как метод искусственного интеллекта. Создать единый унифицированный комплекс знаний, моделей, задач и программных средств.

Нужен также курс дополнительного образования экономистов, менеджеров, студентов и преподавателей по событийному управлению экономикой и государством. Определить темы грантов для развития теории и приложений. Решить вопросы сертификации моделей и программных средств. Привлечь общественное мнение к контролю работ по ЦЭ.

Для цифровой экономики сформулированы новые задачи с целью повышения эффективности управления экономикой [16]. Теперь можно обоснованно составить перечень мероприятий национального проекта «Цифровая экономика». Поскольку все сделано наоборот, то многие мероприятия национального проекта не нужны или должны быть изменены. Новыми задачами для проекта являются следующие: моделирование, анализ и управление качеством одной системы; моделирование, анализ и управление качеством объединенной системы из нескольких систем; учет эффекта повторных событий на оценку качества системы; анализ разных исходов подсистем в сложной системе; ЛВ-управление развитием системы; оценка качества систем управления; противодействие взяткам и коррупции; противодействие наркотизации; ЛВ-управление по статистическим данным.

Новые веяния в российской науке крайне неблагоприятны. Навязывался Болонский процесс подготовки экономистов, в программах которого нет ни слова о коррупции, взятках, мошенничестве, воровстве, оффшорах. ФАНО лишило ученых возможности сотрудничества с иностранными учеными, обязав подавать заявку на грант и проводить международную научную конференцию в течение 3 месяцев. Иностранному ученому должен заранее, за один год, заказать деньги, транспорт, гостиницу. Требование оценивать качество работы ученых по количеству публикаций в журналах с индексом SGOPUS чисто канцелярское и вредительское. Теперь ученый больше думает не как внедрить в стране свои научные результаты, а как опубликовать их на Западе для их экономик и производств. Сложные проблемы всегда являются комплексными, на стыке разных наук. Любая проблема сопрягается

с экономикой, однако наука измельчала, появились сотни новых институтов, отделений, комитетов и комиссий, главных и генеральных директоров, начальников, помощников, консультантов и замов. Возникла секта «грантоедов». Забыли работы академика В. М. Глушкова и Института кибернетики (г. Киев), внесших большой вклад в создание автоматизированных систем производства, управления и технологий (CAD, CAM, CAT).

В экономической и социальной науках страны обнаружилось несколько тысяч плагиатов диссертаций. Теперь эти так называемые ученые заняли должности в управлениях, стали главными редакторами научных журналов и ведущими советниками, экспертами и менеджерами. Предложения по новому событийному управлению экономикой и государством на основе искусственного интеллекта направлялись в высшие органы власти, которые направляли их в свои многочисленные институты, и на этом все заканчивалось. Заявки на гранты на стыке наук поддержки не получали.

7. Управление качеством жизни предпринимателя

Российская экономика затаилась в «тихих оффшорных гаванях». Вывоз прибыли и активов в оффшоры и действия мировых спекулянтов считаются трагедией России. Страна находится на четвертом месте в рейтинге стран по доле ВВП в оффшорах (46%). По оценкам аналитиков фондового рынка, на иностранных инвесторов приходится около 70% акций российских компаний. Оффшорная регистрация на подставных лиц решает для незаконного бизнеса несколько проблем. Первая — значительное снижение налогообложения. Вторая — вашим предприятиям в РФ гарантируется международная защита. Третья — оффшоры позволяют скрыть настоящего собственника. В-четвертых, оффшоры исключают преследование преступных капиталов. Данные по экономике дают возможность построить модели качества процессов жизни предпринимателей, работающих с оффшорами и без них. Российские законы в экономике не проясняют ситуацию. Сценарии, написанные самими предпринимателями России, прояснили бы решение этой проблемы. Незаконно обогатившиеся предприниматели,

любители оффшоров, этого не сделают. Общественное мнение способно это сделать.

8. Специальные Software для событийного управления

Системы управления в экономике и государстве имеют большое число показателей и комбинаций возможных решений. Ортогонализация Л-функции, логические и арифметические вычисления имеют большую вычислительную сложность и для реальных систем возможны только при использовании специальных программных средств. Для решения новых задач в экономике и государстве следует использовать *Software Арбитр* и *Эхра*, имеющие сертификаты.

Арбитр используется для автоматизированного моделирования качества структурно сложных технических и экономических систем. Реализует технологию автоматизированного структурно-логического моделирования сложных систем. Аттестован Ростехнадзором РФ в 2007 г. *Арбитр* применяют более 30 организаций, в том числе 12 высших учебных заведений, которым он поставляется в сетевой версии на 15 рабочих мест на льготных условиях.

Эхра используется для автоматизированного синтеза вероятностей событий-высказываний. Вероятности событий-высказываний оценивают по нечисловой, неточной и неполной экспертной информации методом сводных рандомизированных показателей [11]. Эксперт не может дать точную оценку вероятности одного события. Он делает это точнее и объективнее, если будет оценивать 3–4 альтернативные гипотезы.

Формулируют гипотезы $A_1, A_2, \dots, A_m$. Весовые коэффициенты гипотез $w_1, w_2, \dots, w_m$ отсчитывают дискретно с шагом $h = 1/n$, где n — число градаций весомости гипотез, принимающих значения из множества

$$\{0, 1/n, 2/n, \dots, (n-1)/n, 1\}. \quad (37)$$

Множество всех возможных векторов весовых коэффициентов:

$$W(m, n) = N_1 N_2 \dots N_m, \quad (38)$$

где $N_1, N_2, \dots, N_m$ — число градаций в весовых коэффициентах.

Экспертную информацию по весовым коэффициентам задают в виде ординальной порядковой информации:

$$OI = \{w_i > w_j, w_r = w_s; i, j, r, s \in \{1, \dots, m\}\}, \quad (39)$$

интервальной экспертной информации:

$$II = \{a_i \leq w_i \leq b_j; i \in \{1, \dots, m\}\}. \quad (40)$$

Объединенную экспертную информацию называют нечисловой, неточной и неполной. Естественно, выполняется также условие:

$$w_1 + w_2 + \dots + w_m = 1. \quad (41)$$

Условия (37—41) выделяют область допустимых значений весовых коэффициентов $w_1, w_2, \dots, w_m$. В качестве числовых оценок весовых коэффициентов используют математические ожидания рандомизированных весовых коэффициентов.

Вычисления повторяют для трех и более экспертов. Составляют таблицу оценок весовых коэффициентов гипотез от всех экспертов. Вычисляют сводные оценки весовых коэффициентов $w_1^*, w_2^*, \dots, w_m^*$ гипотез $A_1, A_2, \dots, A_m$ по данным таблицы и теперь уже весомостям экспертов, устанавливаемых супер-экспертом по изложенной выше методике. Выбирают гипотезу с наибольшей оценкой сводного весового коэффициента.

9. Цифровая экономика и управление качеством жизни человека

Событийное управление отличается комплексностью, междисциплинарностью, новизна математики, использование новых знаний, большая арифметическая и логическая вычислительная сложность, специальные Software. Естественно, имеются трудности в освоении. Цифровая экономика за счет автоматизации и унификации снимает эти трудности. Она обеспечивает массовое решение новых задач экономики и государства.

Событийное управление, являясь методом искусственного интеллекта, изменяет технологию разработки и содержание ежегодных и долгосрочных государственных и региональных программ.

Управление качеством процессов жизни человека приводит к необходимости обобщать результаты многих отдельных исследований по лечению, обучению и принятию решений. Эти исследования

выявляют недостатки управления в государстве и экономике. Обобщить результаты исследований может общественное мнение в лице оппозиции, демократии, телевидения и др. Оно контролирует органы власти и бизнес, чтобы заставить их работать в интересах общества. Государство само не может справиться с этим. Каждое исследование по управлению качеством жизни даже одного человека (лечения человека, обучения студента, решений министра, ученого и предпринимателя) позволяет сделать выводы о недостатках системы управления экономикой и государством. Обобщить выводы многих исследований может только общественное мнение.

Заключение

1. Сформулировано научное направление по управлению экономикой и государством «снизу» на основе событийного управления качеством жизни отдельного человека с использованием искусственного интеллекта, алгебры логики и ЛВ-исчисления. Качество жизни человека представлено в виде логического сложения качества процессов его жизни. Управление качеством жизни (лечения, обучения, принятия решений) осуществляется с участием самого человека.

2. Управление «снизу» является также обратной связью с управлением «сверху». При этом не имеет значения, осуществляется ли «сверху» традиционное или предложенное нами событийное управление экономикой и государством.

3. Управление качеством экономики и государства использует крупницы реального личного опыта в реальных проектах многих людей, изложенных в публикациях и в Интернет. Управление «снизу» осуществляет общественное мнение, выполняя обобщения для нерешенных проблем и заставляя правительство решать их в интересах повышения качества жизни населения.

4. Предложенный подход к управлению «снизу» избавляет страну от множества бесполезных мероприятий и миллиардных вложений средств со стороны президента и правительства и дает достойную сферу деятельности общественному мнению.

5. Для количественных оценок разработаны сценарии, структурные, логические и вероятностные

модели событийного управления качеством процессов жизни человека: лечения, обучения студента, принятия решений министром, ученым и предпринимателем.

6. Управление качеством жизни человека позволяет: мобилизовать усилия самого человека на повышение качества процессов его жизни; сделать выводы о недостатках систем управления экономикой и государством по результатам управления качеством жизни многих людей; привлечь общественное мнение к обобщению выводов многих исследований о недостатках систем.

7. Следует использовать принципы китайской науки управления, в которой ценится умение признавать и исправлять ошибки, постоянное внимание к улучшению жизни населения и общественному мнению, борьбе за социальную справедливость [17].

8. Роль общественного мнения в управлении экономикой и страной следует изложить поправкой к Конституции РФ.

9. Тематику научного направления «Событийное управление качеством жизни человека» следует включить в национальный проект «Цифровая экономика».

Литература [References]

1. Соложенцев Е.Д. (2015) Топ-экономика. Управление экономической безопасностью. СПб.: ГУАП, 250 с. [Solozhentsev E.D. Top economics. Management of economic Safety. St. Petersburg.: SUAI, 2015. 250 p. (In Russ.)]
2. Solozhentsev E. (2017) The Management of Socioeconomic Safety. Cambridge Scholars Publishing, 255 p.
3. Solozhentsev E.D. Ephemeral and digital management of safety and quality in economics // Issues of Risk Analysis. 2018. Vol. 15. № 5. P. 76—95. (In Russ.) <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-5-76-95>
4. Raworth Kate (2017) Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st century Economist. — Publisher: Cornerstone: Economic theory & philosophy, 284 p.
5. Соложенцев Е.Д. (2019) ЦИФРОВАЯ ТОП-ЭКОНОМИКА: новые принципы, объекты, знания и задачи. — Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах / Материалы пятнадцатой международной научной конференции MASR-2019 (СПб., Россия). СПб.: ГУАП, с. 9—16. [Solozhentsev E.D. DIGITAL TOP-ECONOMICS: new principles, objects, knowledge and tasks. — Modeling and Analysis of safety and risk in complex systems / Proceedings of the fifteenth international conference MASR-2019 (St. Petersburg, Russia). St. Petersburg: SUAI. 2019. P. 9—16. (In Russ.)]
6. Solozhentsev E.D. (2019). The Basics of Event-Related Management of Safety and Quality in Economics. — Environment. Technology. Resources. Proc. of 12th Intern. Scientific and Practical Confer. on 20—23, Vol. 1, Rezekne Academy of Technologies, p. 146—53.
7. Соложенцев Е.Д. (2020) Искусственный интеллект в событийном управлении экономикой и государством // Матер. межд. науч. конф. МАБР-2020. СПб.: ГУАП. [Solozhentsev E.D. Artificial intelligence in event-driven management of economics and the state / International Scientific Conference MABR 2020. SPb.: SUAI. (In Russ.)]
8. Solozhentsev E., Karasev V. (2020) The digital management of structural complex system in economics / Int. J. Risk Assessment and Management, V. 23, No 1.
9. Соложенцев Е.Д., Карасева Е.И., Распутин А.А., Яковлев М.Б. Управление качеством жизни человека в цифровой экономике / Актуальные проблемы экономики и управления. 2020. № 1(25). С. 66—71. [Solozhentsev E.D., Karaseva E.I., Rasputin A.A., Yakovlev M.B. Managing the Quality of Human Life in the Digital Economics // Current economic and governance issues. 2020. № 1(25). P. 66—71 (In Russ.)]
10. Рябинин И.А. (2007) Надежность и безопасность структурно-сложных систем (2-е изд.) СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 276 с. [Ryabinin I.A. Reliability and safety of structurally complex systems. 2nd ed. SPb.: Publishing House of St. Petersburg University. 2007. 276 p. (In Russ.)]
11. Hovanov N., Yadaeva M., Hovanov K. (2007) Multicriteria Estimation of Probabilities on the Basis of Expert Non-numerical, Inexact and Incomplete Knowledge / European Journal of Operational Research. Vol. 195. No 3, p. 857—863.
12. Соложенцев Е.Д., Алексеев В.В., Карасева Е.И. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, № 2018612197. Экспертная система Expa. 13.02.2018. [Solozhentsev E.D., Alexeev V.V., Karaseva E.I. State registration certificate for computer software, № 2018612197. Expert system Expa. Date of Issue: 13.02.2018. (In Russ.)]

13. Можаяев А. С. (2003) АРБИТР. Программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования и расчета надежности и безопасности АСУ на стадии проектирования, базовая версия 1.0. / Правообл: ОАО «СПИК СЗМА». Свидетельство № 2003611101 от 12 мая 2003 г. об офиц. регистр. программ. Роспатент РФ, Москва. [Mozhaev A. S. ARBITER. The software complex for automatized structural logical modeling and calculation of reliability and safety of ACS at the design stage, basic version 1.0. / Rights owner: ОАО "SPIK SZMA". Registration Certificate № 2003611101 of 12 May 2003. Rospatent of the Russian Federation, Moscow (In Russ.)]
14. Карасева Е. И. (2016) Технологии управления риском. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Санкт-Петербург, ГУАП. [Karaseva E. I. Technologies of risk management. Manual for laboratory works. St. Petersburg, SUAI. 2016. P. 82 (In Russ.)]
15. Национальные проекты: целевые показатели и результаты. На основе паспортов национальных проектов, утвержденных президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. Москва. 2019. <http://static.government.ru/media/files.pdf> [National projects: object factors and results. Based on the specification of national projects, approved by the Presidium of the President's Council for strategic development and national projects on 24 December 2018 Moscow. 2019 (In Russ.)]
16. Соложенцев Е. Д. Новые задачи событийного цифрового управления экономикой и государством / Проблемы анализа риска. 2020. Т. 17. № 2. С. 22—39 [Solozhentsev E. D. New problems of eventrelated digital management of economics and state. Issues of Risk Analysis. 2020. Vol. 17. № 2. P. 22—39. (In Russ.)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-2-22-39>
17. Маслов А. (2018) КИТАЙ. Наука управления. Москва; РИПОЛ классик, 278 с. [Maslov A. China. The science of management. M.: RIPOI. 218, 278 p. (In Russ.)]

Сведения об авторе

Соложенцев Евгений Дмитриевич: доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор Института технологий предпринимательства Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, заведующий лабораторией интегрированных систем проектирования Института проблем машиноведения РАН

Количество публикаций: более 300

Область научных интересов: управление риском проектирования, испытаний и эксплуатации систем, технологии управления риском, управление социально-экономической безопасностью систем

Scopus Author ID: 55279054600

Контактная информация:

Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, В. О., Большой пр., д. 61

E-mail: esokar@gmail.com

УДК 331.4

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-92-101>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2020

Влияние неблагоприятных производственных факторов на травматизм и заболеваемость работников строительной отрасли

Алибекова И. В. ***Кулакова Е. В.,**

Орловский государственный
аграрный университет
им. Н. В. Парахина,
302019, Россия, г. Орел,
ул. Генерала Родина, д. 69

Каверзнева Т. Т.,

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

Шендакова Т. А.,

Орловский государственный
аграрный университет
им. Н. В. Парахина,
302019, Россия, г. Орел,
ул. Генерала Родина, д. 69

Аннотация

Строительство является одной из самых опасных отраслей производства, которая находится на четвертом месте по показателям производственного травматизма. Различные вредные производственные факторы данной отрасли вызывают как профессиональные заболевания, так и заболевания с временной утратой трудоспособности. В связи с этим возникают экономические потери — недополученная прибыль, оплата больничных листов, медицинское обслуживание, реабилитационные мероприятия, а также потеря работоспособности, исчисляемая миллионами человеко-дней в год. Таким образом, из-за воздействия на работников комплекса неблагоприятных факторов, с одной стороны, наблюдается снижение работоспособности, сокращение сроков полноценной трудовой деятельности, рост профзаболеваемости и травматизма, с другой стороны, наносится значительный экономический ущерб как отдельной организации, так и всей отрасли в целом.

Специфика строительной деятельности заключается в том, что условия работы, как правило, постоянно меняются, поэтому данные специальной оценки условий труда, которая проводится раз в пять лет, теряют свою достоверность. Предлагается проводить постоянный мониторинг условий труда на каждом рабочем месте с целью выявления и ранжирования производственных факторов, оказывающих наиболее неблагоприятное воздействие на здоровье работника, и дальнейшей разработки соответствующих мероприятий по нормализации условий труда.

Ключевые слова: работники строительной отрасли, повышенный травматизм, заболеваемость, условия труда, охрана труда, безопасность, комплексное воздействие.

Для цитирования: Алибекова И. В., Кулакова Е. В., Каверзнева Т. Т., Шендакова Т. А. Влияние неблагоприятных производственных факторов на травматизм и заболеваемость работников строительной отрасли // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 6. С. 92—101, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-92-101>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Influence of Adverse Productive Factors on Traumatism and Disease of Employees of the Construction Industry

Irina V. Alibekova*,

Evgenia V. Kulakova,

Orel State Agrarian University
named after N. V. Parahin,
General Rodin str., 69,
Orel, 302019, Russia

Tatyana T. Kaverzneva,

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

Tatyana A. Shendakova,

Orel State Agrarian University
named after N. V. Parahin,
General Rodin str., 69,
Orel, 302019, Russia

Abstract

Construction is one of the most dangerous industries, which is in fourth place in terms of industrial injuries. Various harmful industrial factors of the industry cause both occupational diseases and diseases with temporary disability. In this regard, economic losses are — lost profit, payment of sick leave, medical care, rehabilitation measures, as well as loss of efficiency, calculated in millions of person-days per year. Thus, due to the impact of a set of unfavorable factors on workers, on the one hand, there is a decrease in working capacity, a shortening of the terms of full-fledged labor activity, an increase in occupational diseases and injuries, on the other hand, significant economic damage to both the individual organization and the industry as a whole.

The specifics of construction activity is that working conditions are usually constantly changing, so the data of a special assessment of working conditions, which is carried out every five years, lose their reliability. It is proposed to conduct continuous monitoring of working conditions at each workplace in order to identify and rank production factors that have the most adverse impact on the health of the employee and further develop appropriate measures to normalize working conditions.

Keywords: workers of the construction industry, elevated traumatism, disease, working conditions, labor protection, safety, complex impact.

For citation: Alibekova I. V., Kulakova E. V., Kaverzneva T. T., Shendakova T. A. Influence of Adverse Productive Factors on Traumatism and Disease of Employees of the Construction Industry // Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. No. 6. P. 92—101, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-6-92-101>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Материалы исследований

2. Методы и результаты исследований

Заключение

Литература

1. Материалы исследований

Цель исследований — своевременное предупреждение несчастных случаев и профзаболеваний работников строительной отрасли путем внедрения мониторинга оценки условий и безопасности труда.

Задачи исследований:

1. Провести анализ травматизма и профзаболеваний работников строительной отрасли.
2. Разработать методику оценки условий труда и их безопасности.

Анализ травматизма в строительной отрасли в России проводился на основе данных Росстата и Роструда, при анализе профзаболеваний были использованы данные Международной организации труда.

Строительная индустрия России в настоящее время насчитывает более 112 тыс. строительных, монтажных, ремонтных организаций — подрядчиков, предприятий стройиндустрии, индивидуальных предприятий и организаций по производству строительных материалов, механизации и транспорта, проектных и научно-исследовательских институтов, охватывающих все отрасли экономики.

Наметившиеся в последние годы положительные тенденции в развитии экономики России обусловили существенные сдвиги в инвестиционной сфере. Несмотря на сравнительно малое количество работников, занятых в строительстве, эта отрасль входит

в четверку самых травмоопасных отраслей вместе с обрабатывающими производствами, сельским хозяйством, транспортом и связью [1].

По уровню производственного травматизма со смертельным исходом строительство входит в тройку (21%) и стоит на втором месте после обрабатывающих производств (34%), опережая транспорт (7%) [2]. По данным Федеральной инспекции труда, каждый третий несчастный случай с тяжелым исходом и каждый пятый случай с летальным исходом происходит в строительной отрасли.

При возведении многоэтажных зданий и других высотных сооружений, до 50% всех несчастных случаев связано с падением с высоты. Кроме того, работы в строительстве выполняются в основном на открытом воздухе, нередко в сложных природно-климатических условиях, на территориях действующих предприятий или в естественных условиях плотной городской застройки. Все эти особенности строительной отрасли создают предпосылки повышенной травмоопасности [3].

Наиболее часто происходят следующие несчастные случаи: падение пострадавших с высоты, воздействие движущихся, вращающихся деталей машин и механизмов, транспортные происшествия, обрушения и обвалы строительных конструкций и материалов (рис. 1).

Причины травматизма в строительстве представлены на рис. 2, из которого следует, что основ-

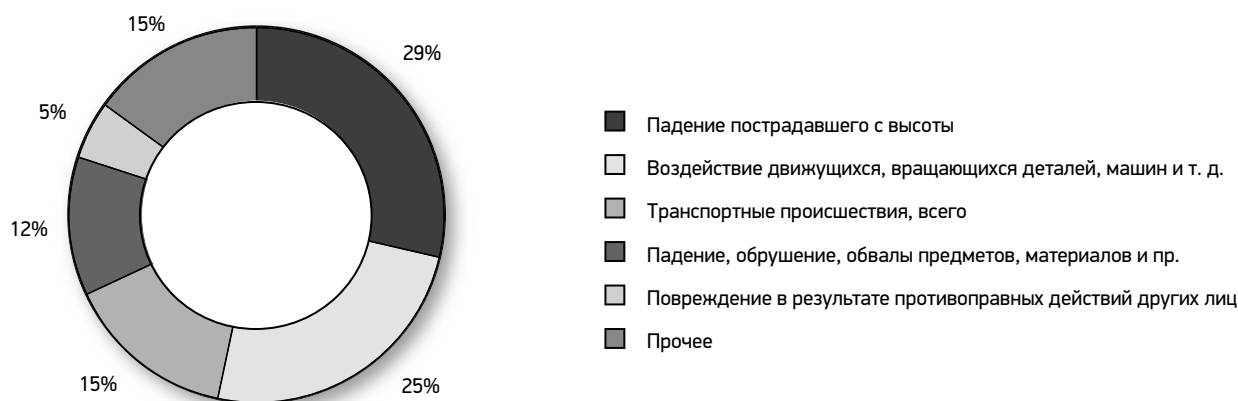


Рис. 1. Основные источники травматизма в строительстве

Figure 1. The main sources of injuries in construction



Рис. 2. Причины травматизма в строительстве

Figure 2. Causes of injuries in construction

ными причинами являются эксплуатация неисправных машин, механизмов и оборудования; неудовлетворительная организация производственных работ; нарушения правил дорожного движения, а также нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда [4, 5].

Производственными факторами негативного влияния на состояние работников строительной отрасли являются:

- повышенный уровень шума и вибрации;
- отсутствие или недостаток освещенности;
- электромагнитные излучения;
- повышенная запыленность и загазованность;
- неблагоприятные климатические условия;
- наличие химических факторов;
- статические и динамические перегрузки;
- нервно-психологическое перенапряжение.

Неблагоприятные климатические и погодные условия труда работников строительной отрасли, отсутствие постоянных рабочих мест, перемещение рабочих мест и строительных материалов, работы в различных климатических условиях и, как правило, на открытом воздухе, работа сверх нормальной продолжительности рабочего времени — все это

негативно влияет на работников и способствует развитию профессиональных и производственно обусловленных заболеваний. Как правило, на работника действует комплекс неблагоприятных факторов, что еще более усугубляет сложившуюся ситуацию. Таким образом, отрицательные последствия наблюдаются за счет суммарного воздействия негативных факторов производственной среды, оказывающих синергический эффект.

Из-за воздействия комплекса неблагоприятных факторов на работников, с одной стороны, наблюдается снижение работоспособности, сокращение сроков полноценной трудовой деятельности, в некоторых случаях утрата профессиональной трудоспособности, а с другой — нанесение значительного экономического ущерба как для отдельной организации, так и для отрасли в целом.

К распространенным профессиональным заболеваниям на предприятиях строительной отрасли, обусловленным воздействием промышленных аэрозолей, относят [6, 7]:

- пневмокониозы (силикоз, сидеросиликоз, антракосиликоз, силико-силикатоз, асбестоз, карбоко-

ниозы и иные пневмокониозы, связанные с воздействием слабофиброгенной пыли);

- бериллиоз и иные виды экзогенного аллергического альвеолита;
- хронический бронхит (обструктивный (астматический), пылевой, токсико-пылевой) и т. д.

Силикоз и пневмокониоз широко распространены среди строительных рабочих во всем мире. Профилактика этих заболеваний должна стать отдельной важной задачей, поскольку уровень загрязнения воздуха рабочей зоны строительных объектов промышленными аэрозолями остается высоким.

По данным МОТ (Международная организация труда), в среднем у 24—28% проб воздуха рабочей зоны превышены предельно допустимые концентрации (ПДК) промышленных аэрозолей. Кроме того, в 31—32% взятых проб превышены ПДК в отношении паров и газов, содержащих вещества 1-го и 2-го классов опасности.

Высокие уровни профзаболеваемости, обусловленной вредным действием промышленных аэрозолей, регистрируются также на предприятиях по производству строительных материалов.

Широкое распространение в строительной отрасли получили разнообразные формы такого заболевания, как пневмокониоз. Это профессиональное заболевание вызвано длительным вдыханием промышленной пыли и асбеста, характеризуется хроническим диффузным асептическим воспалением легких с развитием пневмофиброза [8—10]. Пневмокониоз — одно из самых часто диагностируемых профессиональных заболеваний; связано это с тем, что многие производственные процессы сопровождаются образованием и выделением пыли. Как правило, это процессы, связанные с обработкой, переработкой и монтажом сырья, материалов и деталей из железобетона, силикатного кирпича, изделий из кварца, гранита, волокнистых материалов, а также с электросваркой и газорезкой металлов, обработкой и отделкой поверхности металлов и т. д. Наибольшее фиброгенное действие оказывает пыль, содержащая свободный диоксид кремния.

В настоящее время пылевой бронхит регистрируется у рабочих, длительно (10 лет и более) кон-

тактирующих с промышленными аэрозолями, уровень концентрации которых в воздухе рабочей зоны может превышать ПДК в 2—10 раз и более. Однако в современных условиях наряду со снижением концентраций промышленных аэрозолей отмечается усложнение их химического состава, часто за счет содержания в них аллергизирующих и токсичных компонентов, что тоже усугубляет ситуацию в целом. Кроме того, воздействие промышленного аэрозоля нередко усиливается другими неблагоприятными производственными факторами, имеющими место на строительной площадке, а именно — неблагоприятный микроклимат, тяжелый физический труд и др.

Отдельно следует уделять внимание аллергическим (конъюнктивит, ринит, ринофарингит, ринофаринголарингит, риносинусит, бронхиальная астма, экзогенный аллергический альвеолит, дерматит, экзема, отек Квинке, крапивница, анафилактический шок и др.) и онкологическим заболеваниям профессиональной природы (опухоли костей, кожи, полости рта и органов дыхания, печени и мочевого пузыря, рак желудка, лейкозы). В некоторых случаях работники (каменщики) были вынуждены оставить работу в строительстве по причине появления аллергического дерматита, вызванного контактом с цементом. Ведущими нозологическими формами в данной группе заболеваний являются бронхиальная астма и профессиональная экзема.

В строительном производстве распространены профессиональные заболевания, обусловленные вредным воздействием таких физических факторов, как шум, вибрация, неблагоприятные микроклиматические условия. Этими заболеваниями являются: нейросенсорная тугоухость; вибрационная болезнь; вегетативно-сенсорная (ангионевроз) или сенсомоторная полинейропатия рук; электрофталмия, катаракта; невриты; вегетативно-сосудистая дистония, астенический и астено-вегетативный, гипоталамические синдромы; перегрев (тепловой удар, судорожное состояние), хронический перегрев (вегетативно-сосудистая дисфункция перманентного и пароксизмального течения); облитерирующий эндартериит; вегетативно-сенсорная полиневропатия (ангиопатия); полирадикуло-невропатия и т. д.

Особое внимание следует уделять профессиональным заболеваниям работников, связанным с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем организма. К этим заболеваниям относятся: координаторные неврозы; болезни периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата (моно- и полиневропатии, в т. ч. компрессионные и вегетативно-сенсорные нейропатии, шейные и пояснично-крестцовые радикулопатии, хронические миофиброзы, эпикондилезы плеча, плечелопаточные периартрозы, бурситы, асептические остеонекрозы); выраженное варикозное расширение вен на ногах; заболевания, вызываемые перенапряжением голосового аппарата (хронический ларингит, вазомоторный монохордит, узелки голосовых складок, фонастения) и др.

Причинами возникновения хронических профессиональных заболеваний являются: несовершенство технологических процессов (46,7%), конструктивные недостатки средств труда (28,22%), несовершенство санитарно-технических установок (4,83%), неприменение СИЗ (3,24%). Возникновение острых профзаболеваний (отравлений) в основном обусловлено нарушением правил по охране труда, авариями (8,9%), нарушениями технологического регламента (7,9%), неприменением СИЗ (12,5%).

Если же учесть заболевания с временной утратой трудоспособности одного работника, то их численность в год составляет порядка пяти-шести случаев, а продолжительность каждого не менее 10 суток. Экономические потери по нетрудоспособности, с учетом недополученной прибыли, стоимости медицинского обслуживания и затрат, связанных с реабилитационным периодом, на порядки выше приведенной суммы [2].

Кроме того, следует отметить, что условия труда на строительных предприятиях с каждым годом ухудшаются. Это обусловлено многими причинами: износом оборудования [11], упрощением технических методов на малых предприятиях, недостатками инженерно-производственных решений. Наибольшей доле работников промышленного и гражданского строительства свойственна повышенная тяжесть труда 19,4%. Доля работников, подверженных

повышенному уровню шума, составляет 15%. Доля занятых на работах, связанных с повышенной запыленностью и загазованностью воздуха рабочей зоны, около 4,9—5,1%, с электромагнитным излучением (в том числе радиоактивным) — 0,3%, тепловым — 0,7%. Следует отметить, что эта доля существенно возрастает при строительстве объектов агропромышленного производства [1].

Экономический урон от травматизма и профзаболеваний по России составляет около 6—10 млрд руб. в год, при занятости в строительном производстве около 7—10% трудоспособного населения, по данным статистических сборников. Коэффициент частоты травматизма ($K_{\text{ч}}$) с 2015 по 2018 год оставался неизменным и составлял 1,8, а коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом ($K_{\text{см}}$) несколько снизился — с 0,19 до 0,17.

2. Методы и результаты исследований

Проведенный статистический анализ профессиональных, профессионально обусловленных и сопутствующих травматизму заболеваний позволяет предположить, что в условиях суммарного воздействия широкого спектра неблагоприятных внешних вредных и опасных производственных факторов задачи по нормализации условий труда в строительстве следует решать с применением различных подходов к решению проблем. В связи с этим необходимо на каждом рабочем месте проводить ранжирование производственных факторов, оказывающих наиболее неблагоприятное воздействие на здоровье работника, выстраивая своеобразную линейку наиболее значимых факторов, и разрабатывать соответствующие мероприятия по нормализации условий труда, в первую очередь, для них, поскольку их вклад в повышенный травматизм и заболеваемость наиболее весом. Но специфика строительной деятельности заключается в том, что условия работы в ней могут постоянно меняться, и тогда данные специальной оценки условий труда (СОУТ) теряют свою достоверность. Поскольку по Трудовому кодексу СОУТ проводится раз в пять лет, работодатель не заинтересован осуществлять ее чаще. В таком безвыходном положении может помочь только постоянный мониторинг условий труда [12] силами самой строительной организа-

ции во главе с руководством и службой охраны труда, позволяющий идентифицировать самые значимые физические факторы, оперативно реагировать на них разработкой соответствующих мероприятий. Только мониторинг условий труда даст возможность оценить степень эффективности при применении того или иного мероприятия, направленного на нормализацию условий труда.

Предложенный мониторинг служит для оценки условий труда и их безопасности. Параметры условий труда оцениваются компетентными экспертами, в качестве которых выступают сами работники [12].

Преимущество предлагаемой методики состоит в том, что в качестве диагноста параметров условий труда выступает сам работник, непосредственно в него вовлеченный и отслеживающий все особенности трудового процесса. Суммарное влияние факторов производственной среды разнонаправленного действия на организм человека в настоящее время почти не изучено. Оно может приобретать как антагонистический, так и синергический характер, а использование в качестве эксперта самого работника позволяет учесть сочетанное влияние вредностей. Применение данной методики будет также учитывать первоначальное состояние работника. А применение метода органолептической оценки вредности и напряженности труда может лечь в основу низкозатратного неинструментального способа экспресс-мониторинга условий труда.

Недостаток органолептического метода оценки состоит в том, что органолептически не определяется ряд вредных факторов производственной среды (напряженность электромагнитного поля, ионизирующее, УФ- и лазерное излучение, статическое электричество, микроорганизмы и химические вещества, не обладающие запахом). Однако эти факторы вызывают изменение функционального состояния человека, и прежде всего ЦНС, сопровождающееся формированием астенического симптомокомплекса. Поэтому интегральная оценка производственных вредностей возможна с учетом усталости работника в конце рабочей смены.

Принято считать, что наличие усталости в конце смены с полным восстановлением работоспособности к началу следующей смены является призна-

ком оптимальных или допустимых условий труда. Если же восстановление работоспособности к началу следующей смены происходит не в полной мере, условия труда можно считать вредными.

В первом случае не наблюдается формирование профзаболеваний и рост числа заболеваний с временной утратой трудоспособности, но возможно существенное снижение работоспособности и, как следствие, производительности труда и его результативности в целом.

В том же случае, когда состояние утомления сохраняется к началу следующей смены и усугубляется в дальнейшем, следует считать, что показатели условий труда характеризуются как вредные, их воздействие на организм может привести к возникновению профессионального заболевания.

Улучшение условий и повышение безопасности труда строителей возможно различными средствами как организационного, например, совершенствованием обучения охране труда [13, 14], так и инженерно-технического характера [15, 16].

Заключение

Строительство является одной из самых опасных отраслей производства, которая находится на четвертом месте по показателям производственного травматизма. Основные факторы, приводящие к травмам, — это падение с высоты, воздействие движущихся машин и механизмов, обрушения и обвалы. Основные причины травматизма — это, прежде всего, эксплуатация неисправных машин, механизмов и оборудования, а также неудовлетворительная организация производства работ, нарушение правил дорожного движения и трудового распорядка.

Вредные производственные факторы вызывают профессиональные заболевания. Основными из них в строительстве являются различные химические вещества, повышенный уровень шума, вибрации, высокая запыленность и загазованность воздуха. Кроме того, неблагоприятные факторы производственной среды вызывают заболевания с временной утратой трудоспособности. Помимо экономической составляющей, которая выражается в виде недополученной прибыли, оплаты больничных листов, медицинского обслуживания, а в некоторых слу-

чаях в виде реабилитационных мероприятий, эти заболевания, являясь массовыми, приводят к потере работоспособности, исчисляемой миллионами человеко-дней в год.

Снижение уровня производственного травматизма и профзаболеваний этой отрасли в настоящее время является актуальной задачей для служб охраны труда. Их предупреждение включает управление, прогнозирование, оценку риска и незамедлительное принятие мер до того, как произойдет несчастный случай или возникнет профзаболевание. Это может быть достигнуто только совместным действием всех заинтересованных сторон, а именно — работодателя, который несет ответственность за обеспечение безопасных и здоровых условий труда, специалистов по охране труда, руководителей работ, работников и уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда, членов профсоюзов.

Литература [References]

1. Российский статистический ежегодник. 2017. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/year/year17.pdf (Дата обращения: 15.05.2018). [Russian statistical yearbook. 2017. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/year/year17.pdf (Date of access: 15.05.2018)]
2. Доклад об осуществлении федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, 2017 год. URL: https://www.srgroup.ru/eco/industry_news/doklad-ob-osushchestvlenii-federalnogo-gosudarstvennogo-nadzora-za-soblyudeniem-trudovogo-zakonodatelstva-i-inykh-normativnykh-pravovykh-aktov-soderzhashchikh-normy-trudovogo-prava-2017-god (Дата обращения: 15.05.2018). [Federal State Implementation Report supervision over observance of the labor law legislation and other regulatory legal acts, containing labor law, 2017. Url: https://www.srgroup.ru/eco/industry_news/dokladob-osushchestvlenii-federalnogo-gosudarstvennogonadzora-za-soblyudeniem-trudovogo-zakonodate/ (Date access: 05.15.2018).]
3. Каверзнева Т. Т. Анализ причин тяжелого и смертельного травматизма на строительной площадке [Текст] / Т. Т. Каверзнева, Д. А. Тархов, Д. И. Идрисова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № 60-2. С. 244—253. [Kaverzneva T. T. Analysis of the causes of severe and death personal injuries at the construction site [Text] / T. T. Kaverzneva, D. A. Tarkhov, D. I. Idris-VA // Mining Information and Analytical Bulletin summer (scientific and technical journal). 2015. No. 60-2. P. 244—253 (In Russ.)]
4. Волкова Н. В., Ефимова Е. И. Проблемы обеспечения охраны труда в строительной отрасли // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Институт Государственного управления права и инновационных технологий. 2013. № 1 (14). [Volkova N. V., Efimova E. I. Problems of the occupational safety and health in the construction industry // Online journal Naukovedenie. 2013. № 1 (14) (In Russ.)]
5. Каверзнева Т. Т., Носов В. Н., Мазуренко К. С. Травматизм в строительной отрасли при проведении работ на высоте // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. 21—22 апреля 2016 года. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. 394 с. (С. 254—257). [Kaverzneva T. T., Nosov V. N., Mazurenko K. S. Injurytism in the construction industry during work at height // Safety in emergency situations: Proc. Of scientific. tr. All-Russian scientific-practical. conf. April 21—22, 2016. SPb.: Publishing house of Polytechnic. un-ta, 2016. 394 p. (P. 254—257) (In Russ.)]
6. European Agency for Safety and Health at Work: Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health / Emmanuelle Brun-Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2008. 198 p.
7. Labour protection and occupational health in the construction industry. A. Lopez-Valcarcel in the Asia-Pacific newsletter on occupational safety and health, construction industry. Volume 11, issue 1, March 2004.
8. Hesterberg Th.W. et Hart G. A. Synthetic vitreous fibers: a review of toxicology research and its impact on hazard classification. Critical Reviews in Toxicology. Vol. 31. No. 1. P. 1—53 (2001).
9. International Labour Organization (ILO), Safety in the use of synthetic vitreous fibre insulation wools (glass wool, rock wool, slag wool): code of practice, ILO, Geneva, 2001. URL: <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cops/english/download/e000007.pdf> (Date of viewing: 20.04.2014).
10. Quinn M. M, Smith T. J., Schneider T., Eisen E. A., Wegman D. Determinants of airborne fiber size

- in the glass fiber production industry. Journal of Occupational and Environmental Hygiene, Vol. 2. No. 1. 2005, P. 19—28.
11. Каверзнева Т. Т., Смирнова О. В. Влияние износа строительного оборудования и ручного инструмента на условия труда рабочих // Безопасность в техносфере. 2013. № 3 (42), май-июнь. С. 14—18. [Kaverzneva T. T., Smirnova O. V. Wear-out Effect of Construction Equipment and Hand Tools on Workers' Labor Conditions // Safety in technosphere. 2013. № 3 (42) May-June. P. 14—18 (In Russ.)] DOI: 10.12737/446
 12. Алибекова И. В. Безопасность труда в строительстве и разработка метода экспресс-мониторинга условий труда. / И. В. Алибекова, К. С. Лактионов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 9 (специальный выпуск № 27). Отдельная статья. 16 с. [Alibekova I. V. Labor safety in construction and development of a method for express monitoring of conditions labor. / I. V. Alibekova, K. S. Laktionov // Mining information and analytical bulletin (scientific technical journal). 2016. No. 9 (special edition start number 27). Separate article. 16 p. (In Russ.)]
 13. Кулакова Е. В. Повышение безопасности работников совершенствованием системы обучения охране труда: монография / Е. В. Кулакова, К. С. Лактионов. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. 182 с. [E. V. Kulakova. Increasing the safety of employees by improving the system of training in occupational safety and health: monograph / E. V. Kulakova, K. S. Laktionov. Orel: Publishing house of FGBOU VO Orlov State Agrarian University, 2016. 182 p. (In Russ.)]
 14. Сенченко В. А., Каверзнева Т. Т. Некоторые аспекты проведения стажировки на рабочем месте при обучении безопасным методам и приемам труда / Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2016. Вып. 1—2 (41). www.vestnik.vgasu.ru. [Senchenko V. A., Kaverzneva T. T. Some aspects of conducting an internship in the workplace when training in safe methods and techniques of work / VolgGASU Internet Bulletin, 2016, vol. 1—2 (41). www.vestnik.vgasu.ru. (In Russ.)]
 15. Пат. 2449221 Российская Федерация. Лицевая панель для бытовых радиаторов [Текст] / Ю. Г. Шестаков, К. С. Лактионов, И. В. Алибекова // Бюл. № 12 от 27.04.2012. [Patent 2449221 Russian Federation. Front panel for household radiators [Text] / Yu. G. Shestakov, K. S. Laktionov, I. V. Alibekova // Bul. No. 126 from 27.04.2012]
 16. Пат. 2365829, Российская Федерация. Дефлектор для вытяжной вентиляционной трубы / Ю. Г. Шестаков, К. С. Лактионов, Е. В. Полехина, И. В. Алибекова, Е. В. Гаврикова. Бюл. № 12 от 20.02.2013. [Patent 2365829, Russian Federation. Deflector for exhaust ventilation pipe / Yu. G. Shestakov, K. S. Laktionov, E. V. Polekhina, I. V. Alibekova, E. V. Gavrikova. Bul. No. 12, from 20.02.2013]
- ### Сведения об авторах
- Алибекова Ирина Владимировна:** кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»
Количество публикаций: 48
Область научных интересов: безопасность и охрана труда
ORCID: 0000-0001-8911-7915
Контактная информация:
Адрес: 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, д. 69
E-mail: IraA15@yandex.ru
- Кулакова Евгения Владимировна:** кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»
Количество публикаций: 59
Область научных интересов: охрана труда, совершенствование элементов системы обучения охране труда
ResearcherID: ABH-2571-2020
ORCID: 0000-0002-6550-159X
Контактная информация:
Адрес: 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, д. 69
E-mail: EVla07@yandex.ru

Каверзнева Татьяна Тимофеевна: кандидат технических наук, доцент ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Количество публикаций: 200

Область научных интересов: оценка рисков, охрана здоровья, травматизм и профзаболевания, моделирование рисков в строительстве

ResearcherID: P-5020-2015

Scopus Author ID: 6507592108

ORCID: 0000-0002-7423-4892

Контактная информация:

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

E-mail: kaverztt@mail.ru

Шендакова Татьяна Алексеевна: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина»

Количество публикаций: 65

Область научных интересов: совершенствование систем селекции сельскохозяйственных животных, повышение культуры безопасности работников агропромышленного комплекса, исследование профессионального риска

ResearcherID: ABH-2571-2020

ORCID: 0000-0002-6550-159X

Контактная информация:

Адрес: 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, д. 69

E-mail: deni-260185t@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 19.10.2020

После доработки: 26.11.2020

Принята к публикации: 30.11.2020

Дата публикации: 28.12.2020

The paper was submitted: 19.10.2020

Received after reworking: 26.11.2020

Accepted for publication: 30.11.2020

Date of publication: 28.12.2020



Российское
научное общество
анализа риска

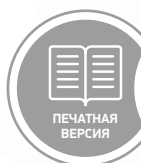


Финансовый
издательский дом
«Деловой экспресс»



ФГБУ ВНИИ ГИСС
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

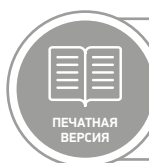
Проверка
присланных
материалов
на плагиат

Возможна доработка
или переработка
статьи
по результатам
рецензирования

Решение
о публикации
статьи

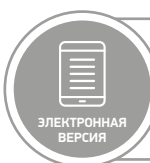
Срок рассмотрения статьи на предмет публикации в журнале

45 дней



ПЕЧАТНАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
4800 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
8700 ₽



ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
3900 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
7080 ₽



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

6. Аннотация.

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

7. Ключевые слова.

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

8. Конфликт интересов.

Автор обязан уведомить редактора о реальном или потенциальном конфликте интересов, включив информацию о конфликте интересов в соответствующий раздел статьи. Если конфликта интересов нет, автор должен также сообщить об этом. Пример формулировки: «Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов».

9. Текст статьи.

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

Основной текст статьи должен содержать:

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

10. Рисунки.

Рисунки должны быть хорошего качества, пригодные для печати. Все рисунки должны иметь подрисуночные подписи. Подрисуночная подпись должна быть переведена на английский язык. Рисунки нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если рисунок в тексте один, то он не нумеруется. Перевод подрисуночной подписи следует располагать после подрисуночной подписи на русском языке.

11. Таблицы.

Таблицы должны быть хорошего качества, пригодные для печати. Предпочтительны таблицы, пригодные для редактирования, а не отсканированные или в виде рисунков. Все таблицы должны иметь заголовки. Название таблицы должно быть переведено на английский язык. Таблицы нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если таблица в тексте одна, то она не нумеруется. Заголовок таблицы включает порядковый номер таблицы и ее название. Перевод заголовка таблицы следует располагать после заголовка таблицы на русском языке.

12. Скриншоты и фотографии.

Фотографии, скриншоты и другие нерисованные иллюстрации необходимо загружать отдельно в специальном разделе формы для подачи статьи в виде файлов формата *.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 подрисуночную подпись, которая должна соответствовать названию фотографии, помещаемой в текст.

13. Сноски.

Сноски нумеруются арабскими цифрами, размещаются постранично. В сносках могут быть размещены: ссылки на анонимные источники в сети Интернет, ссылки на учебники, учебные пособия, ГОСТы, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах и журналах, авторефераты, диссертации (если нет возможности процитировать статьи, опубликованные по результатам диссертационного исследования), комментарии автора.

14. Список литературы.

В журнале используется Ванкуверский формат цитирования, который подразумевает отсылку на источник в квадратных скобках и последующее упоминание источников в списке литературы в порядке упоминания. Страница указывается

внутри скобок, через запятую и пробел после номера источника: [6, с. 8]. В список литературы включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографии), упоминающиеся в тексте статьи. Нежелательно включать в список литературы авторефераты, диссертации, учебники, учебные пособия, ГОСТы, информацию с сайтов, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах, на сайтах и в блогах. Если необходимо сослаться на такую информацию, следует поместить информацию об источнике в сноску. При описании источника следует указывать его DOI, если удастся его найти (для зарубежных источников удается это сделать в 95% случаев). Ссылки на принятые к публикации, но еще не опубликованные статьи должны быть помечены словами «в печати»; авторы должны получить письменное разрешение для ссылки на такие документы и подтверждение того, что они приняты к печати. Информация из неопубликованных источников должна быть отмечена словами «неопубликованные данные/документы», авторы также должны получить письменное подтверждение на использование таких материалов. В ссылках на статьи из журналов должны быть обязательно указаны год выхода публикации, том и номер журнала, номера страниц. В описании каждого источника должны быть представлены все авторы. Ссылки должны быть верифицированы, выходные данные проверены на официальном сайте журналов и/или издательств. Необходим перевод списка литературы на английский язык. После описания русскоязычного источника в конце ссылки ставится указание на язык работы: (In Russ.). Для транслитерации имен и фамилий авторов, названий журналов следует использовать стандарт BSI.

II. Как подать статью на рассмотрение

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

III. Взаимодействие между журналом и автором

Редакция журнала ведет переписку с ответственным (контактным) автором, однако при желании коллектива авторов письма могут направляться всем авторам, для которых указан адрес электронной почты. Все поступающие в журнал «Проблемы анализа риска» статьи проходят предварительную проверку ответственным секретарем журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена автору (авторам) на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, малой научной ценности. После предварительной проверки ответственный редактор передает статью рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление. При положительном заключении рецензента статья передается редактору для подготовки к печати. При принятии решения о доработке статьи замечания и комментарии рецензента передаются автору. Автору дается 2 месяца на устранения замечаний. Если в течение этого срока автор не уведомил редакцию о планируемых действиях, статья снимается с очереди публикации. При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции. Ответственному (контактному) автору принятой к публикации статьи направляется финальная версия верстки, которую он обязан проверить. Ответ ожидается от авторов в течение 2 суток. При отсутствии реакции со стороны автора верстка статьи считается утвержденной.

IV. Порядок пересмотра решений редактора/рецензента

Если автор не согласен с заключением рецензента и/или редактора или отдельными замечаниями, он может оспорить принятое решение. Для этого автору необходимо: исправить рукопись статьи согласно обоснованным комментариям рецензентов и редакторов; ясно изложить свою позицию по рассматриваемому вопросу.

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

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

В случае обнаружения недобросовестного поведения со стороны автора, обнаружения плагиата, фабрикаций или фальсификации данных редакция руководствуется правилами COPE. К «недобросовестному поведению» журнал «Проблемы анализа риска» не относит честные ошибки или честные расхождения в плане, проведении, интерпретации или оценке исследовательских методов или результатов, или недобросовестное поведение, не связанное с научным процессом.

VI. Исправление ошибок и отзыв статьи

В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, влияющих на ее восприятие, но не искажающих изложенные результаты исследования, они могут быть исправлены путем замены pdf-файла статьи и указанием на ошибку в самом файле статьи и на странице статьи на сайте журнала. В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, искажающих результаты исследования, либо в случае плагиата, обнаружения недобросовестного поведения автора (авторов), связанного с фальсификацией и/или фабрикацией данных, статья может быть отозвана. Инициатором отзыва статьи может быть редакция, автор, организация, частное лицо. Отозванная статья помечается знаком «Статья отозвана», на странице статьи размещается информация о причине отзыва статьи. Информация об отзыве статьи направляется в базы данных, в которых индексируется журнал.

Подробная инструкция на сайте <https://www.risk-journal.com>

Instructions for Authors

I. Recommendations to the author before submission of article

Submission of article in the «Issues of Risk Analysis» magazine means that: article was not published in other magazine earlier; article is not under consideration in other magazine; article does not contain the data which are not subject to the open publication; all coauthors agree with the publication of the current version of article.

Before sending article for consideration be convinced that the file (files) contains all necessary information in the Russian and English languages, sources of information placed in drawings and tables are specified, all quotes are issued correctly.

On the title page of article take place (in the Russian and English languages):

1. Article UDC.
2. Name of the author (authors).
3. Information on the author (authors).

Are listed in this section: surname, name and middle name (completely), degree, rank and post, full and short name of the organization, number of publications, including monographs, educational editions, area of scientific interests, contact information: the postal address (working), phone, e-mail, mob. phone of the responsible author for connection with edition.

4. Affiliation of the author (authors).

The affiliation includes the following data: the full official name of the organization, the full postal address (including the index, the city and the country). Authors need to specify all places of work concerning carrying out a research. If authors from different institutions took part in preparation of article, it is necessary to specify belonging of each author to concrete establishment by means of the nadstrochny index. The official English-language name of establishment is necessary for information block in English.

5. Name of article.

The name of article in Russian has to correspond to contents of article. The English-language name has to be competent in terms of English, at the same time on sense completely correspond to the Russian-language name.

6. Summary.

The recommended volume of the structured summary: 200—250 words. The summary contains the following sections: Purpose, Methods, Results, Conclusion.

7. Keywords.

5—7 words on article subject. It is desirable that keywords supplemented the summary and the name of article.

8. Conflict of interest.

The author is obliged to notify the editor on the real or potential conflict of interests, having included information on the conflict of interests in appropriate section of article. If there is no conflict of interests, the author has to report about it also. Example of a formulation: "The author declares no conflict of interests".

9. Text of article.

In the magazine the IMRAD format is accepted (Introduction, Methods, Results, Discussion).

The main text of article has to contain:

- introduction;
- the structured, numbered sections of article;
- conclusion;
- literature.

10. Drawings.

Drawings have to be high quality, suitable for the press. All drawings have to have caption signatures. The caption signature has to be translated into English. Drawings are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the drawing in the text one, then it is not numbered. The translation of the caption signature it is necessary to have after the caption signature in Russian.

11. Tables.

Tables have to be high quality, suitable for the press. The tables suitable for editing but which are not scanned or in the form of drawings are preferable. All tables have to have headings. The name of the table has to be translated into English. Tables are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the table in the text one, then it is not numbered. The heading of the table includes serial number of the table and its name. The translation of heading of the table it is necessary to have after table heading in Russian.

12. Screenshots and photos.

Photos, screenshots and other not drawn illustrations need to be loaded separately in the special section of a form for submission of article in the form of files of the format *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc and *.docx — in case additional marks are applied on the image). Permission of the image has to be > 300 dpi. Files of images need to appropriate the name corresponding to number of the drawing in the text. It is necessary to provide in the description of the file separately the caption signature which has to correspond to the name of the photo placed in the text.

13. Footnotes.

Footnotes are numbered by the Arab figures, are placed page by page. In footnotes can be placed: the reference to anonymous sources in the Internet, references to textbooks, manuals, state standard specifications, statistical reports, articles in political newspapers and magazines, abstracts, theses (if there is no opportunity to quote articles published by results of a dissertation research), comments of the author.

14. List of references.

In the magazine the Vancouver format of citing which means sending on a source in square brackets and the subsequent mention of sources in the list of references as a mention is used. The page is specified in brackets, through a comma and a gap after number of a source: [6, page 8].

The list of references joins only the reviewed sources (articles from scientific magazines and the monograph) which are mentioned in the text of article. It is

undesirable to include in the list of references abstracts, theses, textbooks, manuals, state standard specifications, information from the websites, statistical reports, articles in political newspapers, on the websites and in blogs. If it is necessary to refer to such information, it is necessary to place information on a source in the footnote. At the description of a source it is necessary to specify it by DOI if it is possible to find it (for foreign sources it is possible to make it in 95% of cases).

References to articles adopted to the publication, but not published yet have to be marked with the words "in the press"; authors have to get the written permission for the reference to such documents and confirmation that they are accepted for printing. Information from unpublished sources has to be noted by the words "unpublished data / documents", authors also have to receive written confirmation on use of such materials. From magazines year of a release of the publication, the volume and the issue of the magazine, page numbers have to be surely specified in the references to articles. All authors have to be presented in the description of each source. References have to be verified, the output data is checked on the official site of magazines and/or publishing houses. The translation of the list of references into English is necessary.

After the description of a Russian-speaking source in the end of the reference the instruction on work language is put: (In Russ.). For a transliteration of names and surnames of authors, names of magazines it is necessary to use the BSI standard.

II. How to submit article for consideration

The manuscript of article is sent to edition through online a form or in electronic form to e-mail of journal@dex.ru. The file, naprvlyayemy on e-mail, loaded into a system with article has to be presented in the Microsoft Word format (to have the expansion *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Interaction between the magazine and author

The editorial office of the magazine corresponds with the responsible (contact) author, however if desired group of authors letters can be sent all authors for whom the e-mail address is specified.

All articles coming to the "Issues of Risk Analysis" magazine undergo preliminary testing by the responsible secretary of the magazine for compliance to formal requirements. At this stage article can be returned to the author (authors) on completion with a request to eliminate errors or to add missing data. Also at this stage article can be rejected because of discrepancy to its purposes of the magazine, lack of originality, small scientific value.

After preliminary check the editor-in-chief reports article to the reviewer with the indication of terms of reviewing. To the author the corresponding notice goes.

At the positive conclusion of the reviewer article is transferred to the editor for preparation for printing.

At making decision on completion of article of a remark and the comment of the reviewer are transferred to the author. The author is given 2 months on elimination of remarks. If during this term the author did not notify the editorial office on the planned actions, article is removed from turn of the publication.

At making decision on refusal the relevant decision of edition goes to publications of article to the author.

To the responsible (contact) author of article adopted to the publication the final version of imposition which he is obliged to check is sent. The answer is expected from authors within 2 days. In the absence of reaction from the author imposition of article is considered approved.

IV. Order of review of the decisions of the editor/reviewer

If the author does not agree with the conclusion of the reviewer and/or editor or separate remarks, he can challenge the made decision. For this purpose it is necessary for the author:

- to correct the manuscript of article according to reasonable comments of reviewers and editors;
- it is clear to state the position on a case in point.

Editors promote repeated submission of manuscripts which could be potentially accepted, however were rejected because of need of introduction of significant changes or collecting additional data, and are ready to explain in detail what is required to be corrected in the manuscript in order that it was accepted to the publication.

V. Actions of edition in case of detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data

In case of detection of unfair behavior from the author, detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data edition is guided by the rules COPE.

"Issues of Risk Analysis" magazine does not refer honest mistakes or honest divergences in the plan, carrying out, interpretation or assessment of research methods or results to "unfair behavior", or the unfair behavior which is not connected with scientific process.

VI. Correction of mistakes and withdrawal of article

In case of detection in the text of article of the mistakes which are influencing her perception, but not distorting the stated results of a research they can be corrected by replacement of the PDF file of article and the instruction on a mistake in the file of article and on the page of article on the magazine website. In case of detection in the text of article of the mistakes distorting results of a research or in case of plagiarism, detection of unfair behavior of the author (authors) connected with falsification and/or a fabrication of data, article can be withdrawn. Edition, the author, the organization, the individual can be the initiator of withdrawal of article.

The withdrawn article is marked with the sign "Article Is Withdrawn", on the page of article information on article reason of recall is placed. Information on withdrawal of article is sent to databases in which the magazine is indexed.

The detailed instruction on the website <https://www.risk-journal.com>