

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



Том 20, 2023, № 1
Vol. 20, 2023, No. 1

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Риск экологический и для здоровья

Volume Headline:

Environmental and Health Risk

Том 20, 2023, № 1
Vol. 20, 2023, No.1

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



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

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



Ассоциация риск-менеджмента
«Русское общество управления рисками»

*Association of a risk management
"Russian risk management society"*

Издательский дом

**ДЕЛОВОЙ
ЭКСПРЕСС**

Финансовый 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. ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России»
121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7
2. Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»
125167, г. Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6а
3. Ассоциация риск-менеджмента «Русское общество управления рисками»
107076, г. Москва, Колодезный пер., д. 14, эт. 6, пом. XIII, комн. 22А (PM4)
1. "All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations" of EMERCOM of Russia
7, St. Davydovskaya, Moscow, 121352
2. Financial Publishing House "Business Express"
6a, 4th St. 8 March, Moscow, 125167
3. Association of a risk management "Russian risk management society"
et. 6, pom. XIII, room 22A (PM4), 14, Kolodezny per., Moscow, 107076

Издатель и редакция журнала *Publisher and Editorial Office of the Journal*

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

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

Главный редактор:
Быков Андрей Александрович,
д.ф.-м.н., проф., заслуженный деятель науки РФ, 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, 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.

Корректора:
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: 22.02.2023

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2023

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: 22.02.2023

Free price

© Issues of Risk Analysis, 2023

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

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

Подписной индекс:
Каталог «Пресса России» 15704

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

Subscription index:
Press of Russia catalog 15704

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

 <https://vk.com/parjournal>

Наблюдательный совет

Махутов Николай Андреевич (председатель)

Член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, председатель Комиссии РАН по техногенной безопасности, 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, действительный член Русского общества управления рисками, г. Москва, Россия

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора)

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

Башкин Владимир Николаевич

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

Гианнопулос Костас

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

Голембиовский Дмитрий Юрьевич

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

Грабуст Петерис

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

Елохин Андрей Николаевич

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

Каранина Елена Валерьевна

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

Колесников Евгений Юрьевич

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

Луцци Хорхе Даниэль

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

Supervisory Council

Makhutov Nikolay Andreevich (Chairman)

Corresponding member of RAS, Doctor of technical Sciences, Professor, Chairman of the RAS Commission on Technogenic Safety, 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, full member of the Russian Risk Management Society, Moscow, Russia

Porfiriev Boris Nikolayevich

(Deputy Editor-in-Chief)
Doctor of Economics, Professor, Academician of RAS, Member Presidium of the RAS, scientific director, Institute of economic forecasting of RAS, Moscow, Russia

Bashkin Vladimir Nikolaevich

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

Giannopoulos Kostas (PhD)

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

Golembiovsky Dmitry Yuryevich

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

Grabusts Peter

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

Elokhin Andrey Nikolaevich

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

Karanina Elena Valerevna

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

Kolesnikov Evgeny Yuryevich

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

Luzzi Jorge Daniel

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

Макашина Ольга Владиленовна

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

Малышев Владлен Платонович

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

Мельников Александр Викторович

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

Морозко Нина Иосифовна

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

Помазанов Михаил Вячеславович

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

Ревич Борис Александрович

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

Ротштейн Александр

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

Сорогин Алексей Анатольевич

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

Сосунوف Игорь Владимирович

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

Фалеев Михаил Иванович

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

Шевченко Андрей Владимирович

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

Makashina Olga Vladilenovna

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

Malyshev Vladlen Platonovich

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

Melnikov Alexander Viktorovich

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

Morozko Nina Iosifovna

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

Pomazanov Mikhail Vyacheslavovich

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

Revich Boris Aleksandrovich

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

Rotshtein Alexander

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

Sorogin Alexey Anatolievich

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

Sosunov Igor Vladimirovich

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

Faleev Mihail Ivanovich

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

Shevchenko Andrey Vladimirovich

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

Content

Editor's Column

- 8 "Issues of Risk Analysis": 20 Years Later
Andrey A. Bykov, Editor-in-Chief

Health Risk

- 14 Air Quality and the Health of Norilsk Population: Dynamics of the Situation over 20 Years
Boris A. Revich, Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
Tatiana L. Kharkova, Russian Federation Institute for Demography at the National Research University "Higher School of Economics", Moscow, Russia

Ecological Risk

- 26 Environmental Aspects of Sustainable Regional Development
Elena V. Karanina, Ksenia E. Kartavykh, Vyatka State University, Kirov, Russia

Climate Risk

- 36 Perceptions of the Risk of Severe Drought by Residents in Risk Areas in the Province of Holguín (Republic of Cuba)
Rolbert P. Reyes, RUDN University, Territorial Delegation of the Ministry of Science, Technology and Environment in Holguín, Holguín, Cuba
Valery V. Lesnykh, Gazprom Gaznadzor LLC, RUDN University, Moscow, Russia

Risk of Emergency Situations

- 48 Scientific and Methodological Apparatus for Substantiating Rational Parameters and Technologies for the Deployment of Temporary Accommodation Facilities for the Affected Population
Alexey V. Trofimov, All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

Information Security

- 64 Digital Identification System's Risk Classification (Based on Foreign Experience)
Olga V. Bashkirova, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Risk Management

- 78 Improving the Risk Management Process in the Input Control of Raw Materials Used in the Production of Medicines
Pavel V. Shefatov, PJSC "Kraspharma", Krasnoyarsk, Russia
Alexander S. Orlov, Saint-Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, St. Petersburg, Russia

Information Window

- 88 Review on the Recommendations of Roshydromet R 52.18.923-2022 "Procedure for Assessing the Risk from Radioactive Environmental Pollution from Radiation Monitoring Data"
Boris I. Sonzynys, Obninsk Institute of Nuclear Energy — branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "National Research Nuclear University "MEPhI", Obninsk, Russia
Galina V. Lavrentieva, Kaluga branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Technical University named after N. E. Bauman (National Research University)", Kaluga, Russia

Содержание

Колонка редактора

- 8 «Проблемы анализа риска»: 20 лет спустя
Быков А. А., Главный редактор

Риск для здоровья

- 14 Качество атмосферного воздуха и здоровье жителей Норильска: динамика ситуации за 20 лет
Ревич Б. А., Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук, Россия, г. Москва
Харькова Т. Л., Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия, г. Москва

Риск экологический

- 26 Экологические аспекты устойчивого развития региона
Каранина Е. В., Картавых К. Е., Вятский государственный университет, Россия, г. Киров

Риск климатический

- 36 Восприятие опасности сильной засухи жителями, проживающими в районах риска провинции Ольгин (Республика Куба)
Рейес Р. П., Российский университет дружбы народов, Территориальное представительство Министерства науки, технологий и окружающей среды (СИТМА) Республики Куба в провинции Ольгин, Ольгин, Куба
Лесных В. В., ООО «Газпром газнадзор», Российский университет дружбы народов, Россия, г. Москва

Риски чрезвычайных ситуаций

- 48 Научно-методический аппарат обоснования рациональных параметров и технологий развертывания пунктов временного размещения пострадавшего населения
Трофимов А. В., Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий), Россия, г. Москва

Информационная безопасность

- 64 Классификация рисков системы цифровой идентификации граждан (на основе иностранного опыта)
Башикирова О. В., Финансовый университет при Правительстве РФ, Россия, г. Москва

Управление рисками

- 78 Совершенствование процесса управления рисками при входном контроле сырья, используемого в производстве лекарственных препаратов
Шефатов П. В., ПАО «Красфарма», Россия, г. Красноярск
Орлов А. С., Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, г. Санкт-Петербург

Информационное окно

- 88 Рецензия на Рекомендации Росгидромета Р 52.18.923-2022 «Порядок оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды по данным мониторинга радиационной обстановки»
Сынзыныс Б. И., Обнинский институт атомной энергетики — филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Россия, г. Обнинск
Лаврентьева Г. В., Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Россия, г. Калуга

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-8-13>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

«Проблемы анализа риска»: 20 лет спустя

Быков А. А.,
Главный редактор

Для цитирования: Быков А. А. «Проблемы анализа риска»: 20 лет спустя // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 8—13, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-8-13>

“Issues of Risk Analysis”: 20 Years Later

Andrey A. Bykov,
Editor-in-Chief

For citation: Bykov A. A. “Issues of Risk Analysis”: 20 years later // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):8-13, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-8-13>

Уважаемые коллеги!

В 2004 г. из типографии вышел в свет первый номер научно-практического журнала «Проблемы анализа риска» (далее — ПАР). А задуман он был более 20 лет назад — как фундаментальное научное периодическое издание, концепция которого основана на представлении всего спектра исследований риска.

Идея воплотилась в жизнь: вот уже почти два десятилетия на страницах журнала публикуются статьи фундаментального и прикладного характера, междисциплинарные и многоплановые, посвященные проблемам анализа и управления рисками различного происхождения и характера.

Следует признать, что междисциплинарность — отличительная особенность исследований риска. Инженеры, экономисты, математики, физики, химики, биологи, экологи, социологи, политики, психологи — трудно даже назвать такую дисциплину, специалисты которой не участвовали бы в решении фундаментальных и прикладных задач по «рисковой» проблематике. Это и определило во многом востребованность издания.

В 2008 г. произошло знаковое событие — журнал «Проблемы анализа риска» был включен Высшей аттестационной комиссией (далее — ВАК) Минобрнауки в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых

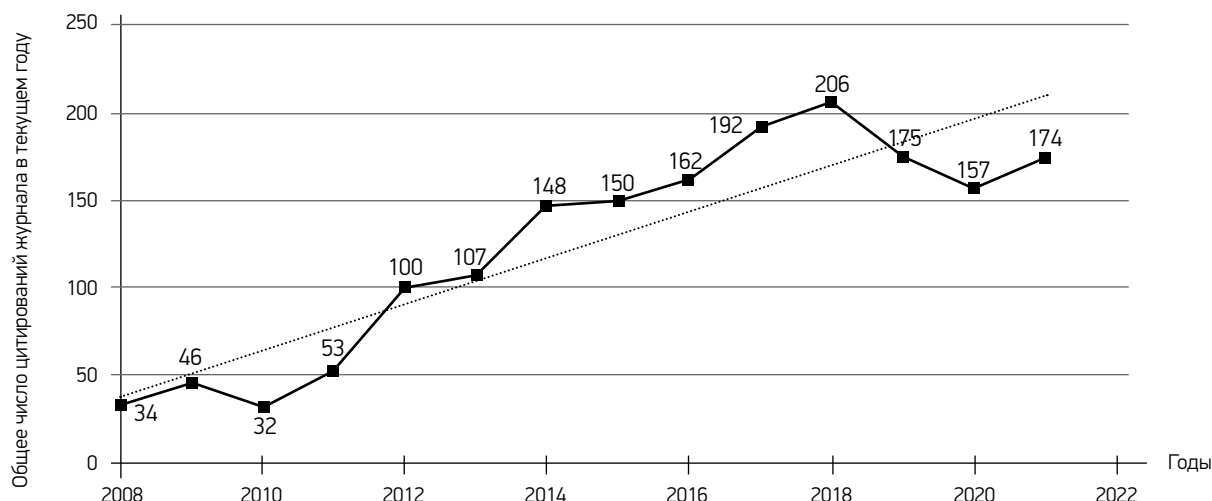


Рис. 1. Динамика изменения общего числа цитирований журнала в текущем году

Figure 1. Dynamics of changes in the total number of journal citations in the current year

должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук». В 2015 г. журнал был переаттестован и с тех пор периодически проходит переаттестацию в ВАК.

Сегодня ПАР гордится своей репутацией престижного научного журнала в области безопасности и исследований риска. Однако за почти 20 лет своего существования ему пришлось пройти непростой путь становления.

В первые годы определенную финансовую поддержку журналу оказывал Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России при участии Финансового издательского дома «Деловой экспресс». Благодаря этому журнал широко распространялся по научным библиотекам и организациям. Кроме того, он издавался в сокращенном варианте и на английском языке.

С 2008 г. финансовая поддержка редакционно-издательской деятельности в системе МЧС

России была существенно сокращена, а затем и вовсе прекратилась. Фактически с этого времени журнал был поставлен в сложные финансовые условия, что, как показывает опыт других научных изданий, могло бы поставить ПАР на грань выживания. При таких обстоятельствах журнал перестал широко распространяться по библиотекам и организациям, было сокращено, а затем и вовсе прекращено его издание на английском языке.

Тем не менее престижность публикаций и возросший к тому времени авторитет журнала среди потенциальных авторов и читателей позволили изданию не только выжить, но и год от года увеличивать свой рейтинг, о чем свидетельствуют, по данным eLIBRARY¹, позитивная динамика индексов и показателей, приведенных на рис. 1—4, а также данные, приведенные в табл. 1 и 2.

¹ Научная электронная библиотека: сайт. Москва, 2000. URL: https://elibrary.ru/title_profile.asp?id=25859. (Дата обращения: 03.02.2023).

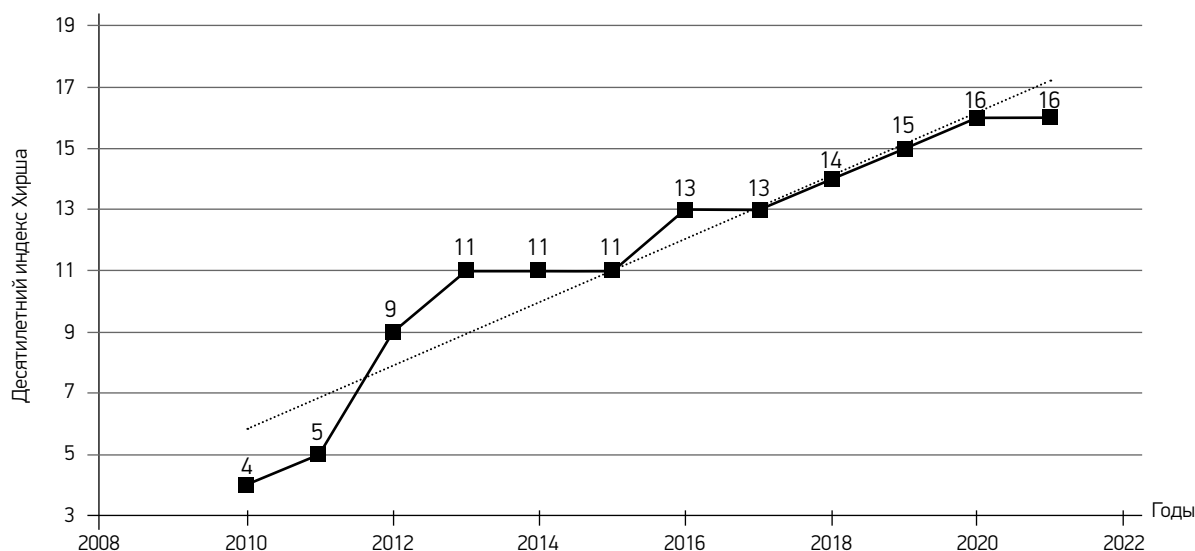


Рис. 2. Динамика изменения десятилетнего индекса Хирша

Figure 2. The dynamics of the change in the ten-year Hirsch index

Примечание. Индекс Хирша вычисляется на основе распределения цитирований статей и имеет значение N , если в журнале опубликовано N статей, на каждую из которых сослались как минимум N раз, а остальные статьи имеют число цитирований не более N . Учитываются все статьи, опубликованные в журнале за 10 лет, и цитирования за этот же период.

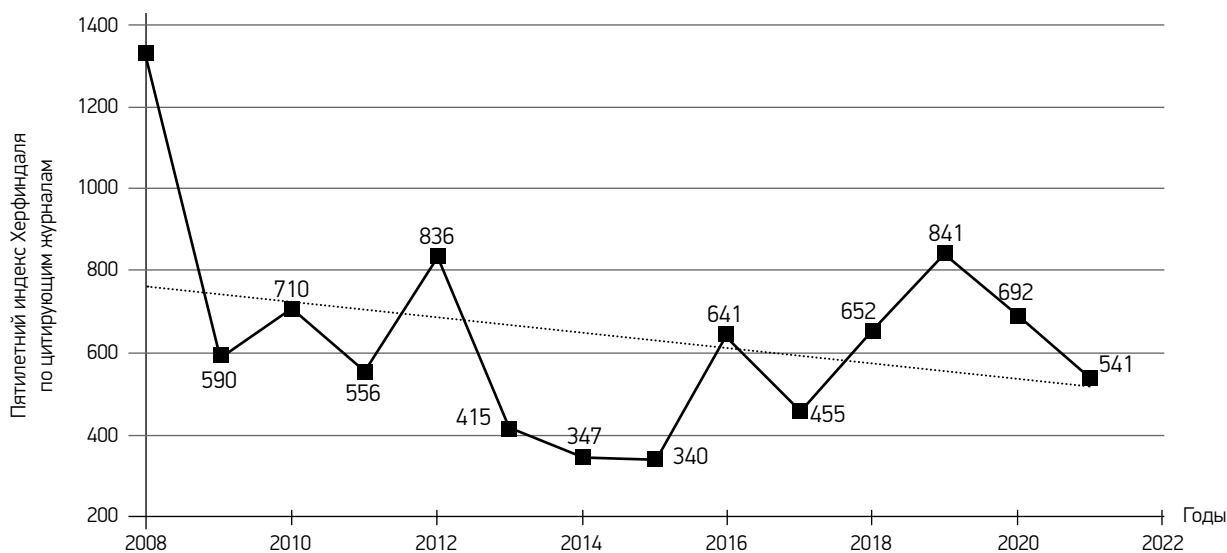


Рис. 3. Динамика изменения пятилетнего индекса Херфиндаля по цитирующим журналам

Figure 3. Dynamics of the change in the five-year Herfindal index by citation journals

Примечание. Индекс Херфиндаля — Хиршмана (чем меньше, тем лучше) рассчитывается как сумма квадратов процентных долей журналов, цитирующих данный, по отношению к общему количеству цитирований. При расчете учитываются ссылки из текущего года на предыдущие 5 лет, в том числе самоцитирования. Чем больше количество цитирующих журналов и чем равномернее распределены по ним ссылки на данный журнал, тем меньше величина этого показателя. Максимальное значение равно 10 000 и достигается, когда все ссылки сделаны из одного журнала.

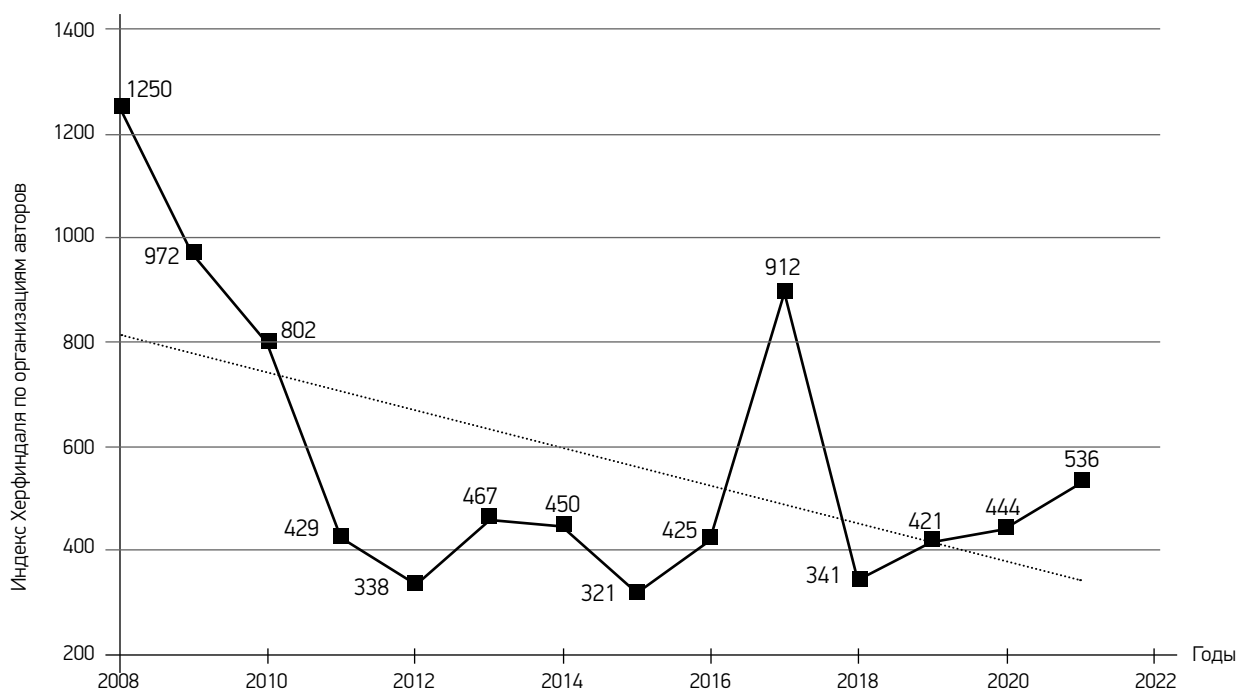


Рис. 4. Динамика изменения индекса Херфиндаля по организациям авторов

Figure 4. Dynamics of the Herfindal index change by authors' organizations

Примечание. Индекс Херфиндаля — Хиршмана (чем меньше, тем лучше) рассчитывается как сумма квадратов процентных долей количества статей, опубликованных различными организациями, по отношению к общему количеству статей в журнале в текущем году, в которых организация идентифицирована. Чем больше различных организаций, авторы из которых публикуются в журнале, и чем равномернее распределены между ними публикации, тем меньше величина этого показателя. Максимальное значение равно 10 000 и достигается, когда в журнале публикуются авторы только из одной организации.

Таблица 1. Общие показатели публикационной активности журнала «Проблемы анализа риска»

Table 1. Overall Journal Publishing Activity Rates "Issues of Risk Analysis"

Название показателя	Значение
Общее число статей из журнала в РИНЦ	849
Общее число выпусков журнала в РИНЦ	98
Среднее число статей в выпуске	9
Число выпусков в год	6
Суммарное число цитирований журнала в РИНЦ	3495
Место в общем рейтинге SCIENCE INDEX за 2021 г.	1982 из 3599
Место в рейтинге SCIENCE INDEX за 2021 год по тематике «Экономика. Экономические науки»	264 из 382

Таблица 2. Анализ публикационной активности журналов в области управления риском

Table 2. Analysis of journal publishing activity in risk management

№ п/п	Наименование издания	Место в общем рейтинге SCIENCE INDEX за 2021 г.	Показатель журнала в рейтинге SCIENCE INDEX (2021)	Место в рейтинге SCIENCE INDEX за 2021 г. по теме «Экономика. Экономические науки»	Общее число цитирований журнала в текущем году (2021)	Суммарное число цитирований журнала в РИНЦ	Десятилетний индекс Хирша	Пятилетний индекс Херфиндала по цитирующим журналам (2021)	Индекс Херфиндала по организациям авторов (2021)
1	Проблемы анализа риска	1982	0,116	264	174	3495	16	541	536
2	Управление риском	3604	0,023	*	80	2091	12	1753	1224
3	Управление финансовыми рисками	3924	0,014	428	43	983	7	2355	1200

* Включен в тематический рейтинг «Охрана труда».

Ежегодная цитируемость журнала возросла за почти 20 лет более чем в 5 раз. По показателям публикационной активности и месту в общем рейтинге SCIENCE INDEX журнал значительно опережает близкие по тематике журналы «Управление риском» и «Управление финансовыми рисками» (табл. 2).

Несмотря на условность и относительность многих показателей, они демонстрируют и позволяют убедиться, что журнал:

1) нашел и прочно занял свою тематическую нишу;

2) занимает в своей категории передовые, если не лидирующие позиции;

3) имеет устойчивую положительную динамику развития.

Сегодня ПАР пользуется заслуженным авторитетом как в научной среде, так и у практиков-управленцев, у риск-менеджеров. За почти 20-летний период существования журнал увеличил свою периодичность с двух до шести номеров в год, при этом сохранив и даже увеличив объем

каждого номера. Опубликовано более 850 различных материалов, подавляющее большинство из которых — авторские статьи.

Регулярно публикуя статьи по самым разным проблемным аспектам анализа и управления рисками, журнал не только расширяет кругозор и инструментарий специалистов, но и дает возможность применять на практике подходы и методы, предложения и рекомендации, содержащиеся в авторских публикациях, — словом, способствует успешному решению индивидуальных задач читателей.

Более того, журнал «Проблемы анализа риска» содействует становлению самой культуры управления рисками. Обобщение опыта исследований риска, создание баз знаний и данных, формирование единого информационного пространства по риску, сопровождение научных проектов, создание и внедрение образовательных стандартов и программ, координация деятельности специалистов по риску, создание нормативных показателей приемлемого риска, законодательного

и правового обеспечения — вот лишь немного из того, над чем работает наш журнал.

Публикуемые в ПАРе теоретические и прикладные исследования по анализу и управлению рисками, безусловно, должны найти свое практическое приложение в различных сферах жизнедеятельности, тем самым способствуя динамичному и гармоничному развитию нашей государственности, обеспечению национальной, социально-экономической, промышленной и экологической безопасности, повышению культуры и интеллектуального потенциала.

Желаю нашему журналу дальнейшего усиления его роли в становлении научных дисциплин, связанных с исследованием рисков, и увеличения его вклада в развитие системы образования.

Надеюсь, что и в дальнейшем специалисты в области анализа и управления рисками будут столь же активно представлять к публикации свои авторские материалы, поддерживая высокий интеллектуальный уровень и качество статей.

Поздравляю коллектив журнала с 20-летием создания редакции и достигнутыми результатами. Уверен, что претворение в жизнь намеченных планов по дальнейшему развитию журнала позволит еще больше укрепить его авторитет в научном мире и упрочит престижные позиции публикационной активности в области анализа и управления рисками.

Творческих успехов и новых достижений, ПАР!

УДК 613.15, 614.2, 614.7
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-14-25>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2023

Качество атмосферного воздуха и здоровье жителей Норильска: динамика ситуации за 20 лет

Ревич Б. А. *,

Институт
народнохозяйственного
прогнозирования Российской
академии наук,
117418, Россия, г. Москва,
Нахимовский просп., д. 47

Харькова Т. Л.,

Национальный
исследовательский
университет «Высшая школа
экономики»,
109028, Россия, г. Москва,
Большой Трёхсвятительский
пер., д. 3

Аннотация

В статье представлен ретроспективный анализ динамики загрязнения атмосферного воздуха Норильска выбросами крупнейшего металлургического предприятия ГМК «Норильский никель». В городе многие годы фиксировались повышенные концентрации диоксида серы, взвешенных частиц, никеля, меди, бензопирена и других веществ. Их воздействие привело к повышенной заболеваемости и смертности населения Норильска. Приведены расчетные риски здоровью от воздействия мелкодисперсных взвешенных частиц (PM_{10}) и диоксида серы. Избыточная смертность жителей Норильска от воздействия диоксида серы снизилась с 10% в 2007 г. до 0,8% в 2014—2019 гг.

Динамика смертности в Норильске за 2008—2019 гг. по сравнению с данными по городскому населению Красноярского края неоднозначна. Смертность мужчин от всех причин, в том числе от цереброваскулярных и болезней системы кровообращения, ниже, чем в других городах Красноярского края, но выше от болезней органов дыхания. Среди женщин Норильска смертность выше по сравнению с городским населением Красноярского края на 16,6%, в том числе от болезней органов дыхания — на 82,7%, от болезней системы кровообращения — на 6,5%. Более высокий уровень смертности женского населения Норильска среди других городов Красноярского края может свидетельствовать о пагубных последствиях воздействия загрязненного атмосферного воздуха именно на женскую часть населения.

Ключевые слова: Арктика; Норильск; загрязнение атмосферного воздуха; риск для здоровья; смертность; ожидаемая продолжительность жизни; никель; взвешенные частицы.

Благодарности: авторы благодарят академика Б. Н. Порфирьева, научного руководителя Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, за проведенную им оценку экономического ущерба от избыточной смертности населения Норильска.

Для цитирования: Ревич Б. А., Харьков Т. Л. Качество атмосферного воздуха и здоровье жителей Норильска: динамика ситуации за 20 лет // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 14—25, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-14-25>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Air Quality and the Health of Norilsk Population: Dynamics of the Situation over 20 Years

Boris A. Revich*,

Institute of Economic
Forecasting of the Russian
Academy of Sciences,
Nakhimovskii avenue, 47,
Moscow, 117418, Russia

Tatiana L. Kharkova,

Russian Federation Institute
for Demography at the National
Research University "Higher
School of Economics",
Bolshoi Trekhsvyatitel'skii
lane, 3, Moscow, 109028, Russia

Abstract

The article presents a retrospective analysis of the dynamics of air pollution in Norilsk with emissions from the largest metallurgical enterprise MMC Norilsk Nickel. In the city, for many years, elevated concentrations of sulfur dioxide, suspended particles, nickel, copper, benzo(a) pyrene and other substances have been recorded. Their impact has led to increased morbidity and mortality among the population of Norilsk. Estimated health risks from exposure to fine particulate matter (PM10) and sulfur dioxide are given. The excess mortality of Norilsk residents from exposure to sulfur dioxide decreased from 10% in 2007 to 0.8% in 2014—2019.

Dynamics of mortality in Norilsk for 2008—2019 compared with data on the urban population of the Krasnoyarsk Territory is ambiguous. The mortality of men from all causes, including cerebrovascular and circulatory system diseases, is lower than in other cities of the Krasnoyarsk Territory, but higher from respiratory diseases. Mortality among women in Norilsk is higher than in the urban population of the Krasnoyarsk Territory by 16.6%, incl. from diseases of the respiratory system — by 82.7%, from diseases of the circulatory system — by 6.5%. The higher mortality rate of the female population of Norilsk among other cities of the Krasnoyarsk Territory may indicate the detrimental effects of the impact of polluted atmospheric air on the female part of the population.

Keywords: Arctic; Norilsk; air pollution; health risk; mortality; life expectancy; nickel; particulate matter.

Acknowledgments: the authors thank Academician B.N. Porfiryev, scientific director of the Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, for his assessment of the economic damage from excess mortality of the Norilsk population.

For citation: Revich B. A., Kharkova T. L. Air quality and the health of Norilsk population: dynamics of the situation over 20 years // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):14-25, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-14-25>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Динамика качества атмосферного воздуха Норильска

2. Ретроспективный анализ рисков здоровью при воздействии загрязненного атмосферного воздуха

Заключение

Литература

Введение

Жители заполярного города Норильска, расположенного южнее полуострова Таймыр, после начала эксплуатации предприятий металлургического цикла в начале 80-х гг. XX в. подвергались воздействию загрязненного атмосферного воздуха. Информации о концентрации загрязняющих веществ в те годы нет, но можно предположить, что она была значительно выше нормативного уровня. По-видимому, это послужило причиной принятия Постановления Совета Министров СССР № 407 от 02.06.1976, разрешающего ГМК «Норильский никель» не заниматься вопросами охраны окружающей среды. Только через 12 лет, в 1998 г., этой компанией была принята Комплексная программа по охране окружающей среды на 1998—2005 гг. и концепция развития предприятий до 2015 г. Однако радикального улучшения качества атмосферного воздуха за последующие 8 лет не произошло, уровень загрязнения окружающей среды оставался высоким, и в 2006 г. Норильск был включен в рейтинг наиболее загрязненных городов мира (www.blacksmithinstitute.org). Основная часть выбросов в эти годы приходилась на металлургические предприятия: Медный, Никелевый, Надеждинский заводы и аглофабрику, а также хвостохранилища, в пыли которых содержатся никель, медь, кобальт и другие металлы.

В последние годы Заполярный филиал ГМК «Норильский никель» значительно усовершенствовал технологии получения никеля и других металлов, перевел никелевое производство из Норильска на Надеждинский металлургический завод, расположенный в отдалении от селитебной территории. Эффективность этих мер оценить трудно, так как современные данные о содержании никеля в атмосферном воздухе города не публикуются. Однако, учитывая, что выбросы другого загрязняющего вещества, диоксида серы, к 2019 г. уменьшились на 75%, вероятно, произошло и снижение выбросов никеля. За период с 2005 по 2018 г. [1] прослеживается уменьшение числа проб атмосферного воздуха с повышенным содержанием никеля, а также снижение в 5 раз числа дней с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Крупнейшая экологическая инициатива 3Ф ГМК «Норильский никель» — «Серная программа 2.0»

(123 млрд руб. в ценах 2018 г.) — призвана обеспечить сокращение выбросов диоксида серы в Заполярном филиале к 2023 г. по сравнению с 2015 г. на 45%; к 2025 г. — на 90% и к 2030 г. — на 95%. Решения, принятые в 2019 г., позволят повысить показатель улавливания вредных веществ в воздухе в Норильском промрайоне до более 90% (с 75% ранее), при этом на Медном заводе будет достигнута степень улавливания 99—99,5%, что будет соответствовать лучшим мировым практикам.

Естественно, высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха на протяжении многих лет оказывал значительное воздействие на здоровье жителей Норильска.

В статье нами было поставлено несколько задач:

- оценить динамику показателей загрязнения атмосферного воздуха с 2005 по 2018 г.;
- провести ретроспективную оценку рисков здоровью населения от воздействия загрязненного атмосферного воздуха в 2005 г.;
- оценить динамику показателей смертности от основных причин и ожидаемой продолжительной жизни (ОПЖ) населения Норильска за 13 лет.

Материалы и методы

Оценка динамики качества атмосферного воздуха Норильска выполнена на основе опубликованных данных контролирующих служб и проектных организаций. Ретроспективная оценка риска здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха Норильска в 2005 г. сделана согласно действующему Руководству Роспотребнадзора¹.

Для оценки динамики таких базовых показателей здоровья, как смертность населения, на основе данных годового отчета Росстата о естественном движении населения (таблица С51 «Распределение умерших по полу, возрастным группам и причинам смерти») и данных о численности населения по полу и возрасту в Норильске в 2008—2020 гг. были рассчитаны стандартизованные коэффициенты смерт-

¹ Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», утверждено и введено в действие Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 05.03.2004.

ности основных возрастных групп. Стандартизация проводилась прямым методом, в качестве стандарта использовался Европейский стандарт возрастной структуры 1976 г., применяющийся ВОЗ и Росстатом. Также были рассчитаны показатели ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ).

С целью устранения случайных ежегодных значительных колебаний повозрастных уровней смертности в отдельные годы, вызванных малым ежегодным числом умерших в отдельных возрастных группах и от отдельных причин смерти, расчет показателей смертности проводился по трем четырехлетним периодам (2008—2011, 2012—2015 и 2016—2019 гг.). Расчет соответствующих показателей за 2020 г. выполнен отдельно, так как это первый год развернувшейся пандемии COVID-19, которая в той или иной мере способствовала изменению структуры смертности. В связи с этим к изменениям уровня смертности от отдельных причин в 2020 г. следует относиться с некоторой осторожностью.

Для сравнительного анализа были использованы данные о городском населении Красноярского края и России и выполнен расчет аналогичных возрастных и стандартизованных коэффициентов смертности, а также ожидаемой продолжительности жизни за 2008—2020 гг. Определение вклада роста (снижения) смертности в отдельных возрастах и от основных причин смерти в снижение или рост ожидаемой продолжительности жизни проведено с использованием метода декомпозиции [2].

1. Динамика качества атмосферного воздуха Норильска

В 80-е гг. прошлого столетия в атмосферном воздухе Норильска концентрации никеля превышали ПДК в 1,7 раза на расстоянии 3,5 км от Медного и 1,8 км от Никелевого заводов [3]. В дальнейшем, после осуществления мер по снижению выбросов с 1999 по 2005 г., концентрация диоксида серы в атмосферном воздухе за 1999—2004 гг. снизилась с 210 до 176 мкг/м³, т.е. всего на 12%². Такие высокие среднегодовые концентрации диоксида серы,

превышающие ПДК в 3,5 раза, не обнаруживались ни в одном российском городе и, по всей вероятности, в мире. Также фиксировались высокие концентрации канцерогенного бензопирена — превышение ПДК в 6,7 раза. Среднегодовые концентрации никеля в атмосферном воздухе в 1999—2004 гг. находились в интервале от 1 до 4,7 мкг/м³ при ПДК_{cc} = 1 мкг/м³, т.е. превышали нормативный уровень до 5 раз. Более значительное снижение концентраций взвешенных веществ до нормативного уровня — с 300 до 149 мкг/м³ — может являться результатом уменьшения пыления от хвостохранилищ.

Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы, оксидами никеля и меди, бензопиреном стал причиной включения Норильска Росгидрометом в приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха. В других 235 российских городах, где Росгидромет определял количество диоксида серы с использованием аналогичного метода, среднегодовая концентрация этого вещества в 2011 г. составила 7 мкг/м³ [4, с. 14], т.е. была в 25 раз ниже, чем в Норильске.

В 2020 г. в Норильске началась реализация федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология». Это позволило специалистам Федерального научного центра медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения Роспотребнадзора на основании сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха Норильска³ определить индексы сравнительной опасности приоритетных химических веществ, выбрасывавшихся стационарными источниками в 2018 г. По нашим расчетам, такой уровень концентраций диоксида серы в атмосферном воздухе может привести к росту смертности жителей Норильска более чем на 16%.

Оценка риска здоровью на основе фактических измерений за 2014—2019 гг., проведенная этим же авторским коллективом, подтвердила уровень риска как настораживающий [5]. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе Норильска в 2020 г. составили 135 мкг/м³ [6],

² Отчет ФГУП «НИИП Градостроительства», 11-й этап, том 2, табл. 12—16.

³ Год нами указан предположительно, так как в статье он не указан.

т.е. значительно снизились по сравнению с предыдущими годами, но превышали российский среднегодовой норматив (75 мкг/м^3). Среднегодовая концентрация диоксида серы в 2020 г. по сравнению с 2019 г. снизилась с 126 до 73 мкг/м^3 , оставаясь выше рекомендуемого ВОЗ среднегодового уровня в 40 мкг/м^3 .

Для оценки риска здоровью указанных концентраций диоксида серы использованы данные, представленные в Руководстве ВОЗ по качеству атмосферного воздуха [7]. На основе метааналитической оценки значений риска экспертами ВОЗ доказано, что значение относительного риска (RR) составляет $= 1,0059$ (95% ДИ: $1,0046—1,0071$) на каждые 10 мкг/м^3 диоксида серы выше рекомендуемого уровня в 40 мкг/м^3 , учитывая доказанную линейную зависимость. Достоверность доказательств была признана высокой для всех случаев неаварийной смертности и смертности от заболеваний органов дыхания [7–9]. На основании этих моделей рассчитано, что в 2007 г. избыточная смертность жителей Норильска от воздействия концентрации диоксида серы 176 мкг/м^3 могла обуславливать рост смертности на более чем 10%, а в 2014–2019 гг. при концентрации 126 мкг/м^3 — на 0,8%, или на 11 случаев в год. Таким образом, произошло значительное снижение риска здоровью горожан.

Если ориентироваться на результаты моделирования расчетных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, представленные в документации по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС), то после завершения «Серной программы 2.0» произойдет значительное снижение концентраций практически всех загрязняющих веществ, и превышения нормативных уровней не ожидается. Возможно только некоторое увеличение выбросов диоксида углерода, что не будет сопровождаться рисками для здоровья. Кроме того, следует учитывать факт неопределенности, который присутствует при моделировании, тем более что программный продукт «Эколог-город» имеет определенные недостатки, хотя и не столь значительные, чтобы изменить параметры моделирования. Для расчета концентраций загрязняющих веществ возможно также использование модели AEROMOD, разработанной Агентством по охране окружающей среды США.

Содержание мелкодисперсных взвешенных частиц (PM_{10}), рассчитанное на основе их натуральных концентраций в атмосферном воздухе Норильска в 2007 г. и в последующие 2014–2019 гг., находилось на одном уровне — 90 мкг/м^3 . Учитывая снижение концентраций диоксида серы за тот же период, эти данные выглядят странно, если не предположить, что противоречия связаны с дефектами измерений взвешенных веществ. В эти годы воздействие среднегодовой концентрации PM_{10} на уровне 90 мкг/м^3 могло привести к избыточной смертности населения на 4%, т.е. на 44 случая в год. Таким образом, воздействие загрязненного воздуха только двумя приоритетными веществами — диоксидом серы и мелкодисперсными частицами — приводит к 55 избыточным случаям смерти в год. Однако трудно оценить избыточную смертность от других токсикантов, так как отсутствует информация об используемых методах определения никеля, меди, свинца, кобальта, кадмия в атмосферном воздухе и о том, насколько они соответствуют методам, принятым в развитых странах мира.

Необходимо учитывать и оценивать значения остаточного риска, особенно при неблагоприятных метеорологических условиях; риск от пыли, поднимающейся от загрязненных металлами грунтов в летнее время года; риск пыления от хвостохранилищ при направлении ветра от них в сторону жилой застройки. К сожалению, краевая подсистема мониторинга атмосферного воздуха в Норильске не функционирует. Возможно, это связано с тем, что на ЗФ ГМК «Норильский никель» имеется подразделение по контролю загрязнения воздуха (результаты деятельности которого, однако, в открытом доступе отсутствуют). Кроме того, в Норильске находятся 17 маршрутных пунктов контролирующих организаций.

2. Ретроспективный анализ рисков здоровью при воздействии загрязненного атмосферного воздуха

По нашим расчетам, в 2005 г. содержание в атмосферном воздухе взвешенных веществ на уровне 149 мкг/м^3 привело к увеличению смертности населения на 15% по сравнению с фоновым уровнем. Также в эти годы, по данным испытательного эко-

аналитического центра контрольно-аналитического управления ЗФ ОАО ГМК «Норильский никель», в период неблагоприятных метеоусловий концентрация диоксида серы превышала ПДК в течение 56,6% календарного времени наблюдения⁴, и эта ситуация также могла оказать влияние на состояние здоровья жителей города.

Уровень общей заболеваемости населения Норильска в начале 2000-х гг. превышал аналогичный показатель по России в 2 раза. Для города характерна высокая смертность мужчин трудоспособного возраста, пик которой приходится на 35—40 лет [10]⁵. Оценкой воздействия загрязненного атмосферного воздуха на здоровье населения Норильска более 20 лет назад занимались сотрудники Московского института гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана (в настоящее время «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора). Показатели здоровья детей и беременных женщин в Норильске сопоставляли с данными по Дудинке — другому арктическому городу, где сходные климатические условия, но нет крупных источников загрязнения. В Норильске число здоровых детей было достоверно меньше, чем в Дудинке, и больше детей с хроническим тонзиллитом, заболеваниями желудочно-кишечного тракта, желчевыводящих путей и т. д. Проживание женщин в Норильске оказало влияние на их репродуктивную функцию: угроза прерывания беременности у них была выше, чем в группе сравнения — у женщин Дудинки. В Норильске прослеживали явное воздействие загрязненного атмосферного воздуха и на антропометрические показатели новорожденных (здесь родилось больше детей с малым весом) [11].

Результаты другого исследования, проведенного сотрудниками Научно-исследовательского института медицинских проблем Севера, показали, что в Норильске по сравнению с аналогичными показателями по Таймырскому району и Красноярскому краю в целом значительно чаще регистрируют токсикозы второй половины беременности и прежде-

временные роды. В Норильске доля женщин, имеющих на работе контакт с вредными веществами или воздействиями, неизвестна, поэтому приведенные факты можно считать результатом суммарного воздействия как неблагоприятных профессиональных факторов, так и загрязнения атмосферного воздуха. 20 лет назад в этот период в Норильске также регистрировали и более высокую заболеваемость органов дыхания и нервной системы детей, чем на территориях сравнения. В среднем дети до 1 года в Норильске в 1,5—2 раза чаще болели, чем их сверстники, проживающие в арктических городах с не столь высоким уровнем загрязнения воздуха.

Учитывая высокое содержание в атмосферном воздухе канцерогенных веществ — никеля и бензопирена, специалисты Томского НИИ онкологии выполнили исследование распространенности онкологических заболеваний в Норильске и показали, что на протяжении десятилетий стандартизованные показатели заболеваемости раком легкого у мужчин были выше средних данных по Красноярскому краю [12, 13]. Кроме того, столь высокие показатели вообще не имели аналогов в других регионах страны. Эта ситуация не улучшилась и через 30 лет: в 2010-х гг. онкологическая заболеваемость, в том числе и в молодом возрасте, имела тенденцию к росту. Стоит отметить, что заболеваемость жителей Норильска злокачественными новообразованиями выявляют в более ранних возрастах, чем в среднем по стране. Так, более 69% этих случаев диагностируют в России в возрасте старше 60 лет, а в Норильске — 78% в возрасте 40—59 лет [14]. По результатам другого исследования средний возраст заболевших раком легкого в Норильске в 2002—2006 гг. равнялся 54,9 года при среднем по Красноярскому краю показателе в 62,7 года; в 2007—2011 гг. — 55,6 и 63,1 года соответственно [15].

Для атмосферного воздуха Норильска характерны и неканцерогенные риски, которые в 2005 г. обуславливали до 37% впервые выявленной заболеваемости детей и 21,6% взрослого населения города. Среди жителей Норильска чаще, чем в целом по Красноярскому краю, регистрировали заболевания органов дыхания, глаза, уха и сосцевидного отростка, костно-мышечной системы. Уровень заболеваемости детей Норильска превышал показатели

⁴ Информация получена от Представительства администрации Красноярского края в Москве при подготовке раздела «Экология» Стратегии развития Норильска в 2007 г.

⁵ Тот же источник.

в целом по Красноярскому краю по болезням крови и кроветворных органов на 44%, нервной системы — на 38%, костно-мышечной системы — на 28% [7].

За период 1991—2014 гг. был отмечен рост заболеваемости новообразованиями, болезнями систем кровообращения и эндокринной. Также росла заболеваемость системы кровообращения и органов дыхания и за более короткий временной период — с 2008 по 2012 г. — отмечался рост впервые выявленной заболеваемости взрослого и детского населения [16]. Результаты этих оценок корреспондируются с данными о влиянии повышенной концентрации диоксида серы на количество обращений в неотложную помощь и показатели госпитализации больных бронхиальной астмой [17]. Воздействие металлов на здоровье жителей Норильска подтверждается и накоплением металлов в их организме [18].

Динамика смертности и ожидаемой продолжительности жизни в Норильске за 2008—2020 гг.

За указанный период структура смертности по основным причинам смерти не претерпела больших изменений. Стандартизованный коэффициент смертности (СКС) от всех причин на 70—80% и более определяется такими крупными группами причин смерти, как болезни системы кровообращения, новообразования и внешние причины, хотя в Норильске отмечаются некоторые особенности структуры смертности. Во-первых, в последние годы доля болезней системы кровообращения в Норильске и у мужчин, и у женщин несколько увеличилась, в то время как среди городского населения Красноярского края в целом она стала ниже. Если СКС от всех причин у мужчин Норильска был ниже, чем у мужского населения Красноярского края в целом на всем протяжении рассматриваемого периода, то у женщин, напротив, смертность в Норильске выше на 10—20%. В результате соотношение смертности мужчин и женщин в Норильске и во всех остальных городах Красноярского края различается. В Норильске СКС от всех причин у мужчин в 1,5 раза выше, чем у женщин, тогда как в городах Красноярского края это соотношение составляет 2,1 раза. Вместе с тем в Норильске смертность мужчин ниже, чем в целом в Красноярском крае, во всех

возрастных группах. Более высокая смертность женщин в Норильске отмечается в пожилом возрасте: в группе от 60 до 74 лет — в среднем на 36% и в группе 75 лет и старше — на 20%, что в конечном итоге и определяет более высокую смертность женщин Норильска.

Основной причиной смерти и в Норильске, и в целом в городах Красноярского края (как и во всех остальных регионах России) остаются болезни системы кровообращения, хотя вплоть до 2020 г. смертность от этой причины снижалась. Отметим, что жители Норильска умирают от этих болезней в более молодом возрасте (15—29 лет), чем население остальных городов Красноярского края.

Смертность мужчин Норильска от большинства основных причин ниже, чем среди городского населения Красноярского края, или остается почти на том же уровне. Это относится и к уровню смертности от новообразований, и от внешних причин. Однако в последние годы СКС вследствие самоубийств и убийств в Норильске выше, причем более всего в возрасте 30—44 лет — от самоубийств и 30—59 лет — от убийств. В то же время СКС от повреждений из-за неопределенных причин в Норильске значительно ниже, чем в городах Красноярского края, что связано, скорее всего, с кодированием причин насильственной смерти в Красноярском крае. Особую тревогу вызывает превышение смертности в Норильске (по сравнению с Красноярским краем в целом) от случайных отравлений алкоголем и от алкогольного цирроза в два раза и более, а также от рака предстательной железы. Кроме того, у женщин Норильска выше смертность от инфекционных болезней, среди которых около 90% приходится на туберкулез и ВИЧ.

Динамика ожидаемой продолжительности жизни населения в Норильске в 2008—2020 гг.

В 2008—2019 гг. в Норильске одновременно со снижением смертности росла ожидаемая продолжительность жизни при рождении (ОПЖ); то же было характерно для городского населения Красноярского края и России в целом (см. табл.). При этом в среднем за 2008—2019 гг. ОПЖ мужчин в Норильске была выше, чем в целом по Красноярскому краю, почти на два года и на полгода — по сравнению с городским населением России. Напротив, ОПЖ жен-

Таблица. Ожидаемая продолжительность жизни населения Норильска, городского населения Красноярского края и России в 2008—2020 гг.*Table. Life expectancy of the population of Norilsk, the urban population of the Krasnoyarsk Territory and Russia in 2008—2020*

Период	Мужчины			Женщины		
	Норильск	городское население		Норильск	городское население	
		Красноярский край	РФ		Красноярский край	РФ
2008—2011	64,69	62,72	63,69	73,70	74,37	75,41
2012—2015	65,89	64,26	65,72	73,83	75,61	76,72
2016—2019	68,04	65,83	67,88	75,18	76,86	77,97
2020	67,99	64,81	66,67	75,43	75,70	76,61

Источник: данные Росстата, расчеты авторов.

щин Норильска уступала аналогичному показателю городского населения Красноярского края в среднем на 1,4 года, России в целом — на 2,5 года. В 2016—2019 гг. ОПЖ мужчин была меньше, чем у женщин: в Норильске — на 7,14 года; среди городского населения Красноярского края — на 11,04 года; в России в целом — на 10,09 года.

Развитие пандемии COVID-19 в 2020 г. привело к росту смертности и снижению ОПЖ мужчин и женщин в России почти в равной мере — соответственно на 1,76 и на 1,74 года. При этом негативные последствия пандемии почти в 1,5 раза сильнее сказались на городском населении, чем на сельском. Однако в Норильске в 2020 г. снижение ОПЖ мужчин было минимальным по сравнению со средним значением за 2016—2019 гг. — минус 0,05 года, а у женщин даже отмечался рост на 0,26 года.

Важно определить, снижение или рост смертности в каком именно возрасте и от каких причин смерти повлияли соответственно на рост или снижение ОПЖ в целом. Расчеты, проведенные с использованием метода декомпозиции, показали, что основной вклад в рост ОПЖ при рождении вносили изменения смертности в младших рабочих возрастах, в первую очередь у мужчин. Например, рост ОПЖ мужчин с 2012 по 2019 г. почти на 60% был результатом снижения смертности в возрасте 45—64 лет и на 35% — в возрасте 15—44 лет. Однако в 2020 г. рост смертности в возрастах 45—64 лет и 65 лет и старше определил снижение ОПЖ мужчин, тогда как снижение смертности в молодом рабочем возрасте 15—44 лет способствовало компенсации

отрицательного вклада, что в итоге привело к снижению ОПЖ на 0,05 года. У женщин рост ОПЖ на 45% был результатом снижения смертности в возрасте 45—64 лет, т. е. в старшем трудоспособном возрасте, и на 30% — в возрасте 65 лет и старше.

Среди жителей Норильска, в отличие от городского населения Красноярского края, основной вклад в рост ОПЖ при рождении мужчин почти в равной доле внесло снижение смертности от внешних причин и болезней органов дыхания — соответственно 37 и 35%. Лишь 18% роста было обеспечено снижением смертности от болезней системы кровообращения. Несколько иная картина у женщин Норильска. Основной вклад в рост ОПЖ женщин внесло снижение смертности от болезней органов дыхания (около 42%) и практически в равной значимости — от новообразований (29%) и внешних причин (28%). При этом наибольший вклад в указанное снижение болезней органов дыхания и новообразований связан с уменьшением смертности в пожилом возрасте (65 лет и старше) и от внешних причин — в возрасте 15—44 лет. Что касается городского населения Красноярского края, более половины (52%) роста ОПЖ женщин было результатом снижения смертности от болезней системы кровообращения (в основном в возрасте 65 лет и старше) и более чем на четверть (29%) — от внешних причин, прежде всего в возрасте 15—44 лет.

Если предположить, что в Норильске в дальнейшем и у мужчин, и у женщин на 20% снизится смертность от болезней системы кровообращения, на 10% — от новообразований, на 20% —

от внешних причин, в том числе на 25% — от случайных отравлений алкоголем, то в этом случае СКС от всех причин будет на 10% меньше фактического отмечавшегося в 2020 г.

Обсуждение результатов

Анализ данных о степени загрязнения атмосферного воздуха Норильска свидетельствует о постоянном превышении нормативных показателей, и, несмотря на принятые меры по снижению выбросов загрязняющих веществ, по оценке Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края в 2019 и 2020 гг., ситуация с качеством воздуха остается неблагоприятной [6]. Радикальное улучшение может произойти только после завершения «Серной программы 2.0». Исследования состояния здоровья жителей Норильска в начале 2000-х гг. подтверждают негативное воздействие загрязнения воздуха на общую заболеваемость, в т. ч. злокачественными новообразованиями, и на репродуктивное здоровье, а также состояние здоровья детского населения. В последние годы фиксируются повышенные канцерогенные и неканцерогенные риски здоровью, при этом еще не оценены значения остаточных рисков, особенно при неблагоприятных метеорологических условиях; риски от взвешенных частиц (загрязненные металлами грунты в летнее время года); риски пыления от хвостохранилищ при направлении ветра в сторону жилой застройки.

В Норильске, как и в городском населении Красноярского края и России в целом, в 2008—2019 гг. отмечались снижение смертности и, соответственно, рост ОПЖ. При этом ОПЖ мужчин в Норильске в среднем за 2008—2019 гг. была почти на два года больше, чем у мужчин в других городах Красноярского края, и на полгода больше по сравнению с городским населением России. Можно предположить, что это связано с несколькими основными факторами: жестким профессиональным отбором, эффективным медицинским обслуживанием, в т. ч. с применением высокотехнологической медицинской помощи, регулярным диспансерным обследованием, социальными льготами и оттоком лиц пожилого возраста в другие регионы. Напротив, ОПЖ женщин Норильска отстает от показателя городского

населения Красноярского края в среднем на 1,4 года и от показателя по России на 2,5 года.

Проведенная оценка динамики смертности в Норильске по сравнению с городским населением Красноярского края неоднозначна. С одной стороны, смертность от всех причин мужчин Норильска была ниже, чем в городах Красноярского края, на 12,5%, но смертность женщин в Норильске по сравнению с городским населением Красноярского края была выше на 16,6%. Ситуация такого различия смертности и ОПЖ между мужчинами и женщинами — довольно редкое явление, связанное, очевидно, с относительно лучшими показателями здоровья мужчин в этом городе. По сравнению с показателями по городам Красноярского края и по стране в целом, в Норильске выше пенсия (с учетом «северных» выплат — 22 618 руб. против 13 360 руб. по России в 2018 г.) и величина прожиточного минимума (16 557 руб. против 10 213 руб.).

На положительную динамику ОПЖ в Норильске также оказывает влияние более высокое качество медицинской помощи и укомплектованность штата врачей: так, число врачей на 10 тыс. населения составляет там 54,9 против 47,5 в России в целом. Больше и число больничных коек [19]. Норильская больница — единственная в мире многоэтажная 1000-коечная больница за полярным кругом, обладающая высоким уровнем оснащенности (внедрена высокотехнологичная медицинская помощь, в том числе малоинвазивная хирургия, онкологический скрининг и ежегодная диспансеризация населения в возрасте старше 40 лет), реализуется региональный проект «Борьба с онкологическими заболеваниями», создан сосудистый центр. В то же время более высокий уровень смертности женского населения Норильска по сравнению с жительницами городов Красноярского края может свидетельствовать о более пагубных последствиях воздействия загрязненного атмосферного воздуха именно на женскую часть населения.

Сопоставление показателей смертности населения Норильска с аналогичными показателями в других промышленных городах Красноярского края (Красноярск, Ачинск, Лесосибирск, Минусинск) подтверждает негативный эффект воздействия атмосферных загрязнений. Так, в Норильске

повышена смертность населения молодого возраста (15—29 лет) от заболеваний системы кровообращения (хотя мы отдаем себе отчет в том, что оперируем малым числом случаев).

Повышенная смертность населения Норильска, обусловленная воздействием загрязненного атмосферного воздуха, приводит и к значительным экономическим потерям. По мнению академика Б. Н. Порфирьева, научного руководителя Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, экономический ущерб с учетом показателей затрат на спасение/защиту жизни среднестатистического человека от избыточной смертности [20, 21] по различным оценкам за период до 2020 г. оценивается в 15 млрд руб.

Заключение

Приведенные выше объективные показатели негативного влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения Норильска корреспондируются с результатами социологических опросов. Все опрошенные жители города, независимо от района проживания, «осознают связь между качеством окружающей среды и качеством своего здоровья»; по степени риска для здоровья 97% опрошенных на первое место ставили проблемы загрязнения атмосферного воздуха [22].

Поэтому для обеспечения полноты и надежности оценки эффективности «Серной программы 2.0» по снижению выбросов ЗФ ГМК «Норильский никель» с позиций сбережения населения Норильска необходимо использование комплекса современных методов оценки здоровья, включая медико-статистический и социологический мониторинг наиболее информативных показателей, а также усиление профилактической работы по ранней диагностике сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, особенно среди женского населения города.

Литература [References]

1. Опыт решения задач по охране атмосферного воздуха на предприятиях ПАО «ГМК «Норильский никель». XXI Международный конгресс «Атмосфера-2019». <http://www.nin.atmosphere/hhi-y-mezhdunarodnyiy-ecologicheskiiy-kongress-atmoshera-2019> (Дата обращения: 23.07.2019) [Experience in solving atmospheric

air protection problems at the enterprises of MMC Norilsk Nickel PJSC, in XXI International Congress “Atmosphere-2019” (In Russ.), <http://www.nin.atmosphere/hhi-y-mezhdunarodnyiy-ecologicheskiiy-kongress-atmoshera-2019>]

2. Андреев Е. М. Метод компонент в анализе продолжительности жизни // Вестник статистики. 1982. № 9. С. 42—47 [Andreev E. M. A component method in analysis of longevity // Vestnik Statistiki. 1982;(9):42—47 (In Russ.)]
3. Кагиров В. Н. Влияние атмосферных загрязнений Норильского комбината на здоровье взрослого работающего населения. Автореферат дис. канд. мед. наук. М., 1985 [Kagirov V. N. Influence of atmospheric pollution of the Norilsk Combine on the health of the adult working population. Avtoreferat dis. kand. med. nauk. M., 1985 (In Russ.)]
4. Ежегодник. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2011 г. Росгидромет, Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова, 2012. 232 с. [Yearbook. The state of air pollution in cities in Russia in 2011. Rosgidromet, Glavnaya geofizicheskaya observatoriyaim. A. I. Voeikova, 2012. 232 p. (In Russ.)]
5. Май И. В., Клейн С. В., Вековшинина С. А. и др. Риск здоровью населения Норильска при воздействии веществ, загрязняющих атмосферный воздух // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 5. С. 528—534, <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-528-534> [May I. V., Kleyn S. V., Vekovshinina S. A. et al. Health risk to the population in Norilsk under exposure of substances polluting ambient air // Hygiene and Sanitation, Russian Journal. 2021;100(5):528-534 (In Russ.), <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-528-534>]
6. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2020 г. Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края. Красноярск, 2021. www.mpr.krskstate.ru/gosdoklad-2020.pdf [State report “On the state and protection of the environment in the Krasnoyarsk Territory in 2020” Ministry of Ecology and Rational Nature Management of the Krasnoyarsk Territory. Krasnoyarsk, 2021 (In Russ.), www.mpr.krskstate.ru/gosdoklad-2020.pdf]
7. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization 2021.

8. Orellano P, Reynoso J, Quaranta N. Short-term exposure to sulphur dioxide (SO₂) and all-cause and respiratory mortality: a systematic review and meta-analysis. *Environ Int.*, 2021, 150:106434. doi: 10.1016/j.envint.2021.106434
9. Whaley P, Nieuwenhuijsen M, Burns J. editors. Update of the WHO global air quality guidelines: systematic reviews. *Environ Int.*, 2021, 142 (Special issue) (<https://www.sciencedirect.com/journal/environment-international/special-issue/10MTC4W8FXJ>) (Accessed 17 June 2021).
10. Доклад «О состоянии здоровья населения муниципального образования город Норильск в 2004 году» [Report “On the state of health of the population of the municipality of the city of Norilsk in 2004” (In Russ.)]
11. Попов Л. Н. и др. Влияние атмосферных загрязнений на некоторые показатели репродуктивной функции женщин Заполярья. Гигиенические аспекты охраны здоровья населения территориально-промышленных комплексов Сибири и Крайнего Севера. М., 1985. С. 124—130 [Popov L.N. et al. The impact of atmospheric pollution on some indicators of reproductive function of women in the Arctic. Hygienic aspects of public health protection of territorial-industrial complexes of Siberia and the Far North. M., 1985. P. 124—130 (In Russ.)]
12. Писарева Л. Ф. и др. Особенности онкологической заболеваемости в Заполярье. Эпидемиология, профилактика и ранняя диагностика злокачественных новообразований. Томск, 1987. С. 73—75 [Pisareva L.F. et al. Features of oncological morbidity in the Arctic, in *Epidemiology, Prevention, and Early Diagnosis of Malignant Neoplasms*. Tomsk. 1987. P. 73—75 (In Russ.)]
13. Дыхно Ю. А. и др. Эпидемиология рака легкого в Норильском промышленном районе. Рак легкого. М., 1992. С. 13—16 [Dykhno Yu. A., et al. “Epidemiology of lung cancer in the Norilsk industrial region,” in *Lung Cancer*. M. 1992. P. 13—16 (In Russ.)]
14. Ананина О. А., Писарева В. Ф., Одинцова И. Н., Христенко Е. Л., Попкова Г. А., Христенко И. Д. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения г. Норильска. Формирование групп повышенного риска // Сибирский онкологический журнал. 2013. № 4. С. 58—61 [Ananina O.A., Pisareva L.F., Odintsova I.N., Khristenko E.L., Popkova G.A., Khristenko I.D. Cancer incidence among population of Norilsk. Formation of high risk groups for cancer // *Siberian journal of oncology*. 2013;(4):58-61 (In Russ.)]
15. Серебряков П. В. Использование оценки канцерогенного риска на горнорудных и металлургических предприятиях Заполярья // Гигиена и санитария. 2012. Т. 91. № 5. С. 95—98 [Serebryakov P.V. Using the evaluation of carcinogenic risk in the mining and metallurgical enterprises of the Arctic // *Hygiene and Sanitation, Russian Journal*. 2012;91(5):95-98 (In Russ.)]
16. Куркатов С. В., Тихонова И. В., Иванова О. Ю. Оценка риска воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения г. Норильска // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 2. С. 28—31 [Kurkatov S.V., Tikhonova I. V. Ivanova O.Yu. Assessment of the risk of environmental atmospheric pollutants for the health of the population of the city of Norilsk. 2015;94(2):28-31 (In Russ.)]
17. Zheng, Xue-Yan et al. “Short-term exposure to ozone, nitrogen dioxide, and sulphur dioxide and emergency department visits and hospital admissions due to asthma: A systematic review and meta-analysis.” *Environment international* vol. 150 (2021): 106435. doi: 10.1016/j.envint.2021.106435
18. Дериглазова М. А., Рихванов Л. П. Особенности микроминерального состава зольного остатка организма человека, г. Норильск // Вестник Кольского научного центра РАН. 2017. Т. 9. № 4. С. 44—49 [Deriglazova M. A., Rikhvanov L. P. Features of micromineral composition of human organism ash residue, Norilsk // *Herald of the Kola Science Centre of RAS*. 2017;9(4):44—49 (In Russ.)]
19. Брылёва М. С. Социально-гигиеническое исследование смертности населения промышленных моногородов Арктики. Автореферат дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук. М., 2021. С. 17—18 [Bryleva M. S. Socio-hygienic study of mortality in the industrial monotowns of the Arctic. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of biological sciences. M., 2021. P. 17—18 (In Russ.)]
20. Методические рекомендации по экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. М., 2011 [Guidelines for the economic assessment of public health risks under the influence of environmental factors of Rospotrebnadzor, M., 2011 (In Russ.)]
21. The benefits and Costs Air Act. The EPA report for US Congress. Washington D.C.: 1998. <http://epa.gov/air/sect812/1970-1990/chptr1-7>

22. Васильев В. П., Сушко В. А., Деханова Н. Г. Промышленная инфраструктура и экологическое неравенство в моногородах // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23. № 8. С. 64—71, <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-8-64-71> [Vasiliev V., Sushko V., Dekhanova N. Industrial Infrastructure and Environmental Inequality in Monotowns // Ecology and Industry of Russia. 2019;23(8):64-71 (In Russ.), <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-8-64-71>]

Сведения об авторах

Ревич Борис Александрович: доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник и заведующий лабораторией прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения ИНИ РАН
Количество публикаций: более 350, в т. ч. 4 монографии, 2 учебных издания
Область научных интересов: медицина, эпидемиология, гигиена, демография

ORCID: 0000-0002-7528-6643

Контактная информация:

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский просп., д. 47
brevich@yandex.ru

Харькова Татьяна Леонидовна: кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института демографии им. А. Г. Вишневского Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Количество публикаций: 85, в т. ч. 5 монографий, 1 учебное пособие

Область научных интересов: демография, медицинская статистика

ORCID: 0000-0001-7460-1966

Контактная информация:

Адрес: 109028, г. Москва, Большой Трёхсвятительский пер., д. 3
tkharkova@hse.ru

Статья поступила в редакцию: 31.10.2022
Одобрена после рецензирования: 21.11.2022
Принята к публикации: 25.11.2022
Дата публикации: 28.02.2023

The article was submitted: 31.10.2022
Approved after reviewing: 21.11.2022
Accepted for publication: 25.11.2022
Date of publication: 28.02.2023

УДК 504.03

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-26-35>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

Экологические аспекты устойчивого развития региона¹

Каранина Е. В.*,**Картавых К. Е.,**

Вятский государственный
университет,
610000, Россия, г. Киров,
ул. Московская, д. 36

Аннотация

Целью настоящего исследования является выявление экологических аспектов устойчивого регионального развития территорий. Экологические факторы в настоящее время во многом обуславливают экономический потенциал региональных структур. В статье представлен расчет индекса экологической устойчивости региональной системы на примере Кировской области. В результате исследования определено, что экологическая ситуация в регионе имеет развитие, близкое к устойчивому, и в то же время имеет тенденция к улучшению. Выявлены основные факторы, препятствующие улучшению экологической устойчивости развития региональной системы, предложены пути решения проблем.

Ключевые слова: экологическая безопасность; развитие региона; сбросы сточных вод; объем оборотного водоснабжения; выбросы в атмосферу; лесовосстановление; заболеваемость населения.

Для цитирования: Каранина Е. В., Картавых К. Е. Экологические аспекты устойчивого развития региона // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 26—35, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-26-35>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

¹ Статья подготовлена при поддержке гранта Президента Российской Федерации НШ-5187.2022.2 для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации в рамках темы исследования «Разработка и обоснование концепции, комплексной модели резилиенс-диагностики рисков и угроз безопасности региональных экосистем и технологии ее применения на основе цифрового двойника».

Environmental Aspects of Sustainable Regional Development²

Elena V. Karanina*,
Ksenia E. Kartavykh,
Vyatka State University,
Moskovskaya str., 36, Kirov,
610000, Russia

Abstract

The aim of the present research is to educe the environmental aspects of sustainable development of the regional areas. At present the ecological factors determine largely the opportunities for the economic strength of the regional systems. The article presents the index calculation of the environmental sustainability of the regional system using the example of the Kirov Region. As a result of the research, it was defined that the development of the ecological situation in the region is inclined to be sustainable, and at the same time it is uptrending. The main factors that hamper the improvement in the development of the environmental sustainability of the regional system were educed, some solutions of the problems were offered.

Keywords: environmental safety; regional development; waste water discharges; volume of circulating water supply; emissions to air; forest reproduction; disease incidence of the population.

For citation: Karanina E. V., Kartavykh K. E. Environmental aspects of sustainable regional development // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):26-35, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-26-35>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Методология и данные

2. Анализ экологических индикаторов Кировской области

Заключение

Литература

² The article was prepared with the support of a grant from the President of the Russian Federation NSh-5187.2022.2 for state support of leading scientific schools of the Russian Federation within the framework of the research topic "Development and substantiation of the concept, integrated model of resonance diagnostics of risks and threats to the security of regional ecosystems and technology for its application based on a digital twin".

Введение

В настоящее время ученые в своих исследованиях особое внимание уделяют проблематике развития территориальных систем с позиции экологической безопасности. При помощи экологических факторов представляется возможным судить о наличии экономического потенциала региональной системы и ее способности к совершенствованию и развитию. Ввиду того, что качество жизни населения повышается, интенсивность эксплуатации природных ресурсов в производственной и социальной сфере увеличивается, — процесс мониторинга и регулирования экологических показателей социально-экономических систем усложняется [1].

В статье представлены основные результаты исследования экологической устойчивости региональной системы на примере Кировской области.

1. Методология и данные

Целесообразность использования инструментов хозяйственной деятельности экологической направленности для совершенствования социально-экономических условий в субъектах РФ и повышения уровня качества жизни населения обоснована результатами многочисленных исследований в области устойчивого развития территорий [2]. В этой связи представляется возможным выделить пять факторов, определяющих экологическую устойчивость региона (рис. 1).

Истощение природных ресурсов приводит к ухудшению экологической ситуации и уменьшению природного капитала регионов. Но в то же время отмечается смягчение экономических рычагов управления экологической безопасностью в регионе ввиду отсутствия системного подхода к обеспечению экологически устойчивого развития территории [3]. Важнейшим направлением в решении региональных экологических вопросов является совершенствование территориальной политики в природоохранной сфере.

Социально-экономическое развитие региона напрямую связано с экологическими индикаторами устойчивости развития территории.

Предлагается рассчитать интегральный экологический показатель устойчивости региональной системы с помощью формул, представленных ниже:

$$k_i = \frac{x_i}{\max(x_i)} \text{ — прямой показатель,} \quad (1)$$

$$k_i = \frac{\min x_i}{x_i} \text{ — обратный показатель,} \quad (2)$$

где k_i — оценка уровня развития региона i по каждому показателю; x_i — значение показателя в регионе i ; $\max(x_i)$, $\min(x_i)$ — показатель-эталон, в качестве которого могут быть выбраны оптимальные

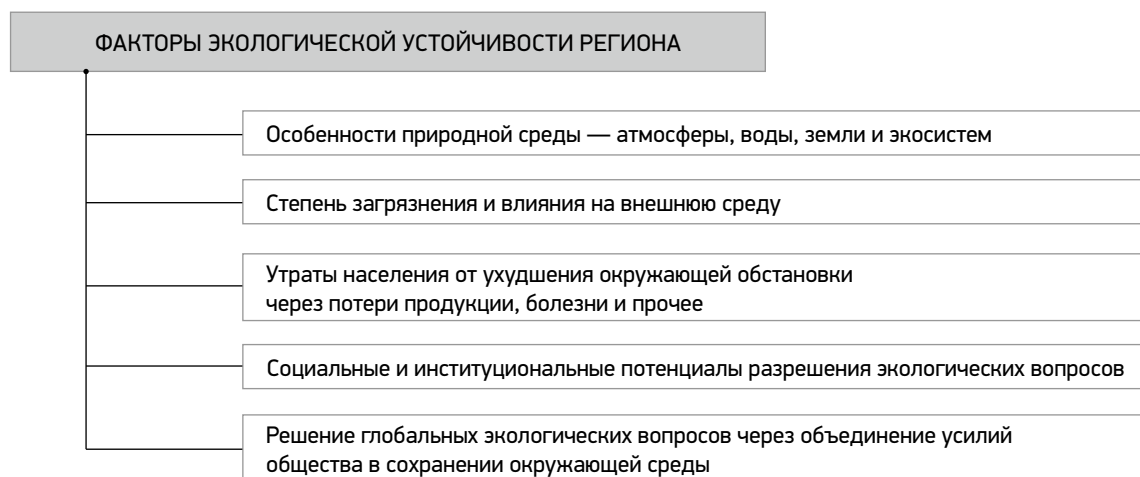


Рис. 1. Факторы экологической устойчивости региона

Figure 1. Factors of the environmental sustainability of the region

или пороговые значения показателей регионального развития.

Интегральный экологический индекс устойчивости ($I_{уст.}$):

$$I_{уст.} = \sqrt[3]{k_1 \times k_2 \times k_3}, \quad (3)$$

где k_1, k_2, k_3 — оценка уровня развития региона по трем значимым для исследования экологическим показателям [4, 5].

Интегральный экологический индекс устойчивости может находиться в пределах от 0 до 1 (табл. 1).

Таблица 1. Интерпретация пороговых значений экологического индекса устойчивости региональной социально-экономической системы

Table 1. Interpretation of the threshold values of environmental index of the regional social and economical system sustainability

Область устойчивости	Границы интервала экологического индекса	Степень устойчивости системы
1	$0,9 < I_{уст.} < 1,0$	Высокий уровень устойчивости
2	$0,75 < I_{уст.} < 0,9$	Устойчивое развитие
	$0,5 < I_{уст.} < 0,75$	Развитие, близкое к устойчивому
3	$0,25 < I_{уст.} < 0,5$	Развитие с признаками неустойчивости
	$0,1 < I_{уст.} < 0,25$	Неустойчивое, предкризисное развитие
4	$0 < I_{уст.} < 0,1$	Абсолютно неустойчивое развитие, кризис

2. Анализ экологических индикаторов Кировской области

На примере Кировской области рассмотрим экологические показатели, влияющие на устойчивое развитие региона в составе Приволжского федерального округа.

Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты

Согласно информации, представленной в табл. 2, сброс сточных вод в поверхностные воды исследуемого субъекта РФ с 2010 по 2020 г. существенно снизился (на 85,8 млн куб. м), что, в свою очередь, объясняется общей динамикой использования воды в связи с экономическим развитием региона [6].

Объем оборотной и последовательно используемой воды

Сокращение забора воды из природных вод Кировской области за последние семь лет (табл. 3) обусловлено уменьшением объемов водопотребления на хозяйственно-питьевые и производственные нужды.

Таким образом, забор воды из водных объектов с 2010 по 2020 г. снизился почти на 64 млн куб. м.

Качество поверхностных вод в значительной степени зависит от техногенных факторов, представленных на рис. 2.

Необходимо отметить, что в настоящее время осуществляются реконструкция водозаборных

Таблица 2. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн куб. м

Table 2. Discharges of polluted wastewater to surface water bodies, mil cu m

Регион	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кировская область	196	187	171	163	146,3	131	127	98	79	94	110,2

Таблица 3. Объем оборотной и последовательно используемой воды, млн куб. м

Table 3. Volume of circulating and sequential water, mil cu m

Регион	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кировская область	1078	1063	1059	1048	1041	1031	1018	1038	1101,2	1054	1014,1

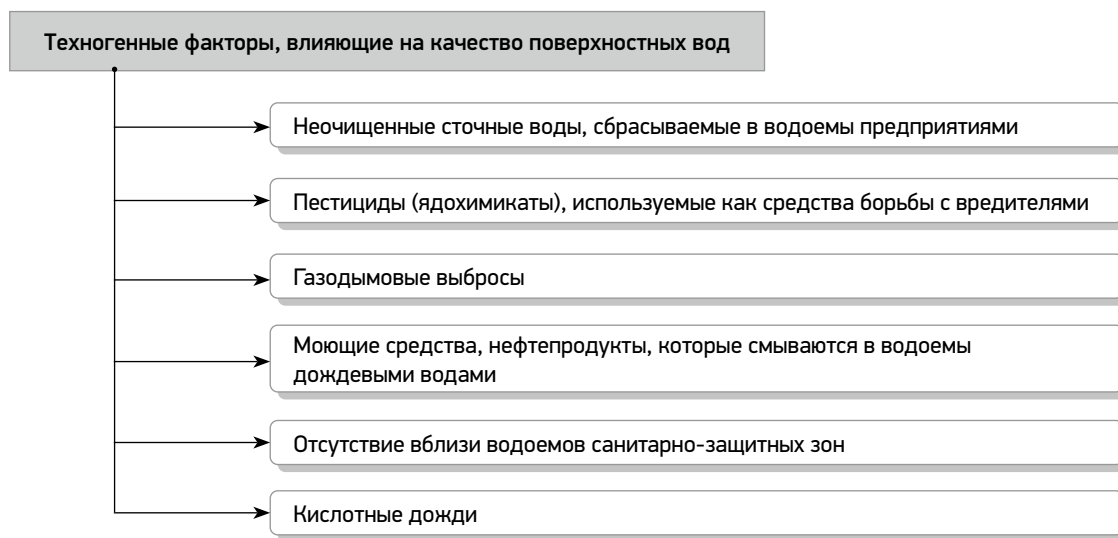


Рис. 2. Техногенные факторы, влияющие на качество поверхностных вод

Figure 2. Technogenic factors affecting the quality of surface waters

и очистных сооружений, реконструкция и строительство сетей централизованного водоснабжения, водоотведения в исследуемом регионе ПФО.

Выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников
Загрязнение воздуха, безусловно, влияет на качество жизни и здоровье населения. Зачастую про-

фессиональные заболевания связывают с содержанием в атмосфере вредных химических соединений, источниками которых являются различные промышленные предприятия [7]. При этом положительной динамики показателя «Выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников» в Кировской области за последнее время не усматривается (табл. 4).

Таблица 4. Выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, т на 1000 чел. населения

Table 4. Emissions of pollutants into the atmospheric air extending away from stationary sources, t per 1000 people of the population

Регион	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кировская область	102	100,9	101,3	108,2	114,9	103,4	98,6	96,7	94,3	80,3	86,9

Таблица 5. Улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. т

Table 5. Capture of atmospheric pollutants extending away from stationary sources, thous. t

Регион	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кировская область	131	101	121	148	243	194	177	100,8	82,1	136,2	183,4

Улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников

Информация, содержащаяся в табл. 5, свидетельствует об увеличении объема улавливания загрязняющих атмосферу веществ в Кировской области в течение исследуемого периода.

Значительное снижение улавливания загрязняющих атмосферу веществ наблюдается в 2011—2012 гг., что объясняется экономическим спадом и антироссийскими санкциями. В 2014 г. загрязняющие атмосферу выбросы увеличились, что, прежде всего, связано с ростом промышленного производства, при этом мероприятия, направленные на охрану атмосферного воздуха, не компенсировали негативное воздействие. Кроме того следует учитывать и другие факторы, например, увеличение продолжительности отопительного сезона, которое напрямую влияет на увеличение выбросов в атмосферный воздух.

Лесистость территорий

Важный и самовозобновляемый природный ресурс страны — это лес. Леса обеспечивают общественно-социальные и производственные потребности, имеют средообразующее и средозащитное значение для региона. Лесной фонд Российской Федерации составляет примерно 809 млн га, Приволжского федерального округа — 41,1 млн га, или 3,5% лесов

России. Согласно данным табл. 6, в Кировской области наблюдаются высокие показатели лесистости (62,5%).

Лесовосстановление

С 1956 г. на территории России в результате естественного и искусственного восстановления лесов отмечено увеличение площади лесопокрытых земель на 20% [4]. В табл. 7 представлены показатели лесовосстановления в Кировской области.

На лесовосстановление объекта исследования направляются значительные средства, так как он является одним из основных регионов по лесозаготовке в Приволжском федеральном округе. Однако сегодня в Кировской области наблюдается тенденция к замещению ельников и сосняков лиственными породами [8].

Заболеваемость

Главным фактором экологической устойчивости развития региона считается уровень здоровья жителей субъекта, которое зависит от таких показателей, как состояние окружающей среды, генетика, образ жизни и питания человека, уровень развития медицины и др.

Болезни органов дыхания являются одной из основных причин смертности людей. Рост заболеваемости населения астмой и бронхитом напрямую

Таблица 6. Лесистость территорий, %

Table 6. Forest cover of the territory, %

Регион	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кировская область	63,6	63,5	63,3	63,2	63,1	62,9	62,8	62,7	62,6	62,5	62,5

Таблица 7. Лесовосстановление, тыс. га

Table 7. Forest reproduction, thous. ha

Регион	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кировская область	26	27,3	28,6	28,3	28,2	32,2	35	34	33,7	34	34,4

связан с увеличением содержания вредных веществ в атмосферном воздухе.

Свойства воды из системы централизованного питьевого водоснабжения, присутствие в ней повышенного уровня химических веществ могут формировать дополнительные случаи смертности и заболеваемости. Повышенное содержание в питьевой воде хлороформа, марганца, железа, бора, стронция, фтора, аммиака и аммоний-иона, алюминия, бромдихлорметана, нитратов, свинца, бария, тетрахлорметана, мышьяка, бериллия, кадмия может вызвать развитие неблагоприятных эффектов со стороны мочеполовой, костно-мышечной, эндокринной, сердечно-сосудистой, нервной систем, органов пищеварения, кожных покровов, системы крови и иммунной системы, процессов развития. Выявляются случаи смертности населения от злокачественных опухолей, заболеваний кожи выше среднероссийского уровня в 23 субъектах РФ [4].

Причиной заболеваний сердца и кровеносных сосудов является высокий уровень загрязнения поверхностных вод. Использование некачественной питьевой воды в быту приводит к серьезным проблемам с желудочно-кишечным трактом.

В табл. 8 представлена динамика заболеваемости населения, проживающего на территории Кировской области.

Очевидно, что заболеваемость населения растет пропорционально увеличению антропогенной на-

грузки на природу и уровню загрязнения окружающей среды [9].

Анализ приведенных в исследовании показателей позволит оценить экологическую устойчивость Кировской области.

Анализ представленной выше информации позволяет рассчитать индекс экологической устойчивости Кировской области (табл. 9).

На основании данных, приведенных в табл. 9, можно сделать вывод, что экологическая ситуация в исследуемом регионе имеет развитие, близкое к устойчивому, и в то же время имеется тенденция к улучшению.

В табл. 10 представлен анализ экологической безопасности Приволжского федерального округа Российской Федерации (далее — ПФО) в разрезе 14 субъектов, его образующих, основанный на расчете индекса экологической устойчивости региона.

В результате исследования экологической устойчивости Приволжского федерального округа составлен рейтинг субъектов по уровню вероятности возникновения отрицательных изменений в окружающей среде или отдаленных неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие негативного воздействия на окружающую среду (рис. 3).

Наиболее подвержены экологическим рискам такие субъекты ПФО, как Республика Мордовия и Пензенская область, тогда как Республика Марий Эл,

Таблица 8. Заболеваемость на 1000 чел. населения

Table 8. Disease incidence per 1000 people of the population

Регион	Год										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кировская область	804,5	788,5	767,2	788,6	755	756,7	746,4	749,3	752,2	761,6	778,2

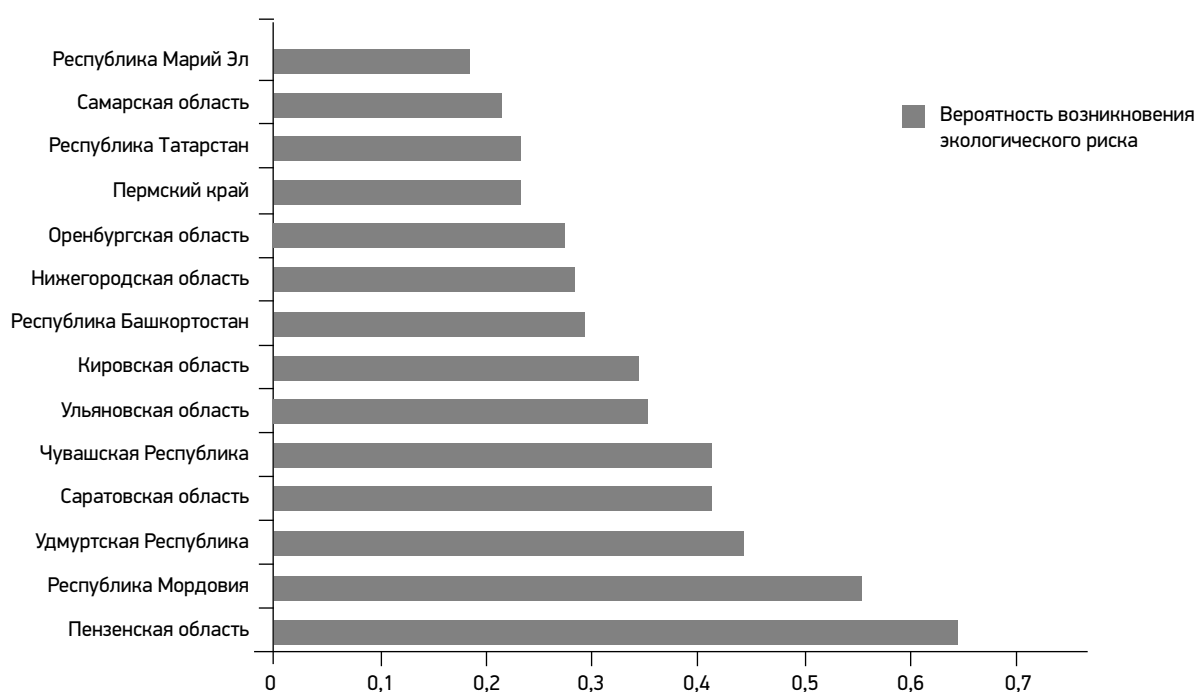
Таблица 9. Индекс экологической устойчивости Кировской области

Table 9. Index of environmental sustainability of the Kirov region

Регион	Год											Среднее значение
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Кировская область	0,56	0,52	0,57	0,60	0,72	0,72	0,72	0,65	0,66	0,78	0,79	0,66

Таблица 10. Индекс экологической устойчивости Приволжского федерального округа Российской Федерации*Table 10. Environmental Sustainability Index of the Volga Federal District of the Russian Federation*

Регион ПФО	Индикатор экологической устойчивости	Степень экологической устойчивости	Уровень риска	Зоны экологической безопасности
Республика Марий Эл	0,82	Устойчивое развитие	Низкий	Экологическая безопасность
Самарская область	0,79			
Республика Татарстан	0,77			
Пермский край	0,77			
Оренбургская область	0,73	Развитие с признаками неустойчивости	Критический	Критический уровень экологической безопасности
Нижегородская область	0,72			
Республика Башкортостан	0,71			
Кировская область	0,66			
Ульяновская область	0,65			
Чувашская Республика	0,59			
Саратовская область	0,59			
Удмуртская Республика	0,56			
Республика Мордовия	0,45	Неустойчивое, предкризисное развитие	Высокий	Экологическая опасность
Пензенская область	0,36			

**Рис. 3. Рейтинг субъектов ПФО по уровню вероятности возникновения экологического риска***Figure 3. Rating of subjects of the Volga Federal District by the level of probability of occurrence of environmental risk*

Республика Татарстан, Пермский край и Самарская область — это субъекты с наименьшей вероятностью возникновения рисков, связанных с негативным воздействием на окружающую среду.

Заключение

Экологической устойчивости развития региона, по мнению авторов, препятствуют следующие факторы.

1. Скапливание нечистот в водоемах Кировской области, что обусловлено дрящимся загрязнением, свойствами водоема, способами эксплуатации вод.

2. Некоторые районы исследуемого субъекта не уделяют должного внимания решению экологических проблем, вследствие чего не наблюдается улучшение качества природной среды.

3. Рост благосостояния населения приводит к увеличению количества транспортных средств, что также негативным образом сказывается на состоянии окружающей среды.

4. Недостаточность бюджетного финансирования природоохранной деятельности.

Комплексный подход, основанный на мониторинге индикаторов окружающей среды, сотрудничестве государственных органов с бизнесом, повышении эффективности природоохранных мероприятий, разработке стратегических планов развития региона с учетом его экологической устойчивости, будет способствовать устранению вышеперечисленных проблем.

Литература [References]

1. Ulysheva N., Karanina E., Baldesku E. Assessment of the applicability of methodological guidelines and guidelines for the quantitative determination of greenhouse gas emissions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. 937(2).022054, DOI: 10.1088/1755-1315/937/2/022054
2. Фадейкина Н. В., Малина С. С. Развитие теоретических представлений на категории «экосистема» и «инновационная экосистема» // Сибирская финансовая школа. 2021. № 2 (142). С. 103—111. [Fadeikina N., Malina S. Development of theoretical views on the categories “ecosystem” and “innovation ecosystem” // Siberian Financial School. 2021;(2):103-111, (In Russ.)]
3. Раменская Л. А. Применение концепции экосистем в экономико-управленческих исследованиях // Управленец. 2020. Т. 11. № 4. С. 16—28, <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2020-11-4-2> [Ramen-skaya L. A. The concept of ecosystem in economic and management studies // The Manager. 2020;11(4):16-28, (In Russ.), <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2020-11-4-2>]
4. Валеева Р. Р., Патракова Г. Р. Влияние экологической ситуации территории на устойчивое развитие региона (на примере Приволжского федерального округа) // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т. 13, № 2. С. 1140-1161, <https://doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.2.1140-1161> [Valeeva R. R., Patrakova G. R. Impact of a territory ecological condition on sustainable development of a region (by the example of Volga Federal District) // Actual Problems of Economics and Law. 2019;13(2):1140-1161, (In Russ.), <https://doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.2.1140-1161>]
5. Ускова Т. В. Управление устойчивым развитием региона [Текст]: Монография / Т. В. Ускова. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2009. 355 с. [Uskova T. V. Management of Sustainable Development of the Region [Text]: Monograph / T. V. Uskova. Vologda: ISERT RAS, 2009. 355 p., (In Russ.)]
6. Клейнер Г. Б. Экономика экосистем: шаг в будущее // Экономическое возрождение России. 2019. № 1(59). С. 40—45. [Kleiner G. B. Ecosystem economy: step into the future // Economic Revival of Russia. 2019;(1):40-45, (In Russ.)]
7. Маликов Р. И., Гришин К. Е. Методологические подходы к исследованию региональной экосистемы предпринимательства // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2018. № 3 (25). С. 113—124. [Malikov R. I., Grishin K. E. Methodological approaches to the research of the regional ecosystem of entrepreneurship // Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series economy. 2018;(3):113-124, (In Russ.)]
8. Ulysheva N., Karanina E., Kyzuyurov M. Diagnostics of Threats to Regional Fiscal Security // Economy of Region—this link is disabled. 2021. 17(4). P. 1361—1375, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-22>
9. Karanina E., Selivanova M., Skudnova I. Diagnostics of economics security risks as a manifestation of management quality in the global financial markets: factors, threats, criteria and indicators of industrial and manufacturing engineering // International Journal for Quality Research—this link is disabled. 2021. 15(3). P. 941—960, DOI: 10.24874/IJQR15.03-16

Сведения об авторах

Каранина Елена Валерьевна: доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой финансов и экономической безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ВятГУ)

Количество публикаций: более 350

Область научных интересов: экономическая безопасность региона, оценка рисков, резилиенс-диагностика безопасности и устойчивости региональных экосистем

ResearcherID: L-1395-2016

Scopus Author ID: 57192661919

ORCID: 0000-0002-5439-5912

Контактная информация:

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36

Karanina@vyatsu.ru

Картавых Ксения Евгеньевна: кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и экономической безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ВятГУ)

Количество публикаций: более 16

Область научных интересов: экономическая безопасность региона

ResearcherID: HMV-0686-2023

Scopus Author ID: 57202821288

ORCID: 0000-0002-4321-6974

Контактная информация:

Адрес: 610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36

Kartavyh12@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 31.01.2023

Одобрена после рецензирования: 10.02.2023

Принята к публикации: 13.02.2023

Дата публикации: 28.02.2023

The article was submitted: 31.01.2023

Approved after reviewing: 10.02.2023

Accepted for publication: 13.02.2023

Date of publication: 28.02.2023

УДК 551.5

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-36-47>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

Восприятие опасности сильной засухи жителями, проживающими в районах риска провинции Ольгин (Республика Куба)

Рейес Р.П. *

Российский университет дружбы народов, Территориальное представительство Министерства науки, технологий и окружающей среды (СИТМА) Республики Куба в провинции Ольгин, Перальта № 16 между Пачуко Ферия и Арикочеа, район Перальта, Ольгин, 80400, Куба

Лесных В.В.,

ООО «Газпром газнадзор», Российский университет дружбы народов, 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Аннотация

Засуха как экстремальное климатическое явление, возникающее естественным путем и имеющее своим источником дефицит осадков, представляет собой одну из основных опасностей, затрагивающих провинцию Ольгин.

Поведение населения и лиц, принимающих решения, перед лицом этого явления может способствовать повышению или понижению эффективности действий по снижению риска засухи. Для выявления способов действия было проведено исследование восприятия опасности засухи жителями, проживающими в районах риска провинции Ольгин.

Исследование заключалось в установлении максимально объективного восприятия явления как источника ущерба с количественной точки зрения, по уровням (высокому, среднему и низкому) посредством использования таблиц сопряженности простого и множественного анализа соответствий.

Было отмечено, что существует различие в восприятии опасности засухи и факторов, влияющих на поведение и жизнеспособность населения и государственных учреждений до, во время и после события.

Показано влияние восприятия риска засухи на эффективность сельского хозяйства.

Ключевые слова: опасные природные явления; засуха; риск; восприятие риска засухи; анкетирование; сельское хозяйство.

Для цитирования: Рейес Р.П., Лесных В.В. Восприятие опасности сильной засухи жителями, проживающими в районах риска провинции Ольгин (Республика Куба) // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 36—47, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-36-47>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Perceptions of the Risk of Severe Drought by Residents in Risk Areas in the Province of Holguín (Republic of Cuba)

Rolbert P. Reyes*,

RUDN University,
Territorial Delegation of the
Ministry of Science, Technology
and Environment in Holguín,
Holguín, Cuba, SP 80400

Valery V. Lesnykh,

Gazprom Gaznadzor LLC,
RUDN University,
Miklukho-Maklaya str., 6,
Moscow, 117198, Russia

Abstract

Drought, as an extreme climate event that occurs naturally and has a lack of precipitation as its source, is one of the main dangers affecting the province of Holguín.

The behavior of the population and decision-makers in the face of this phenomenon may contribute to increasing or decreasing the effectiveness of actions to reduce the risk of drought. To identify ways of action, a study was conducted on the perception of the danger of drought by residents living in risk areas of the province of Holguín.

The study was to establish the most objective perception of the phenomenon as a source of damage from a quantitative point of view, by levels (high, medium and low) through the use of conjugacy tables of simple and multiple correspondence analysis.

It has been noted that there is a difference in perceptions of drought hazards and factors affecting the behaviour and viability of the population and public institutions before, during and after the event.

The impact of drought risk perception on agricultural efficiency is shown.

Keywords: hazardous natural phenomena; drought; risk; perception of drought risk; questionnaire; agriculture.

For citation: Reyes R. P., Lesnykh V. V. Perceptions of the risk of severe drought by residents in risk areas in the province of Holguín (Republic of Cuba) // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):36-47, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-36-47>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Методы исследования

2. Результаты исследования

Заключение

Литература

Введение

В начале 1960-х гг., совпадающих с первыми годами после победы Революции 1959 г., на Кубе стали происходить многочисленные стихийные бедствия, включая сильную засуху (1961—1962 гг. в целом характеризовались дефицитом накопленных осадков), а также обильные дожди, вызванные ураганом «Флора» в 1963 г. (первое крупное стихийное бедствие, произошедшее на революционной Кубе).

Новое правительство, принявшее на себя руководство страной, имеющее ярко выраженный социальный характер, приступило к серьезной работе по снижению риска стихийных бедствий, направленной на устранение уязвимых мест и минимизацию воздействия этих явлений на общество, экономику и окружающую среду.

С этого момента формируется политика снижения риска бедствий, направленная на повышение качества жизни и защиты кубинского населения и достижение экономических целей на основе координации между всеми агентствами и учреждениями, включая армию, посредством более справедливого распределения ресурсов, образования и доступа к здравоохранению, социальному обеспечению, научно-техническому развитию и созданию научного потенциала.

В начале этого периода в стране насчитывалось более 300 населенных пунктов с 1000 жителей и более, и только 114 из них имели водопроводную систему; действовало 16 хлораторных и 4 водоочистных сооружения. Емкость водохранилищ составляла 48 млн м³, включая 13 плотин [1].

Эта ситуация послужила мотивом для разработки политики в области водоснабжения, которая, по словам Торреса Хьюга [2], в настоящее время позволяет иметь инфраструктуру из 242 резервуаров, в которых хранится более 9000 млн м³. К ним присоединяются 58 отводов, 729 микроплотин, 810,95 км магистральных каналов, 16 крупных насосных станций и 1400 км плотин. Сформированы водопроводные сети, обеспечивающие снабжение 2480 населенных пунктов (22 468,2 км сетей водопроводов и 813 км проводников, 87 водоочистных сооружений, 2932 насосные станции и 12 опреснительных установок).

Эта инфраструктура гарантировала потребности страны в воде, и хотя она значительно возросла,

но все еще не удовлетворяла растущие потребности в воде и проблемы, вызванные повторяющимися засухами [2], в том числе по следующим причинам:

- 57% плотин были построены до 1980 г. исходя из расчетов предшествующих гидрологических рядов, которые меняются в связи с изменением климата;
- емкость водохранилищ сократилась в результате интенсивных процессов эрозии и осадконакопления, происходящих в стране;
- износ систем водоснабжения из-за интенсивной эксплуатации без соответствующего обслуживания, отсутствия финансирования и затрудненного доступа к мировым рынкам поставок;
- недостаточное восприятие риска засухи населением, что приводит к неэффективной охране и использованию водных ресурсов.

Первые три причины приводят к росту денежных затрат, росту ответственности, которую несут государственные органы и компании, отвечающие за использование и эксплуатацию гидроресурсов в стране.

Изменение поведения, основанное на определении уровня социального восприятия засухи, представляет собой процесс, который может способствовать снижению социальной уязвимости и, следовательно, уровня риска. Этот тезис послужил основанием для проведения исследования восприятия риска засухи в провинции Ольгин, которое служит основой для разработки рекомендаций для лиц, принимающих решения, по снижению уязвимости.

1. Методы исследования

Начиная с конца прошлого века, с появлением науки, сосредоточенной на управлении рисками бедствий, скоординирована работа стран в Организации Объединенных Наций (ООН). Отчеты Управления по снижению риска бедствий (UNDRR) [3] сообщают об увеличении числа бедствий, наблюдается большая осведомленность в управлении бедствиями, в недопущении строительства новых уязвимостей и в создании центров управления по уменьшению опасности бедствий.

Парадокс вызван исторической эволюцией развивающихся стран, в основном тех, которые испытывали демографический взрыв между XIX и XX вв. В этот период в гидрографических бассейнах были

созданы промышленные предприятия, сельскохозяйственные угодья и связанные с ними сообщества с небольшим количеством исторических данных о бедствиях или без них, а уровни безопасности перед лицом таких явлений, как засуха, были установлены на основе знаний, передаваемых из поколения в поколение.

В этих регионах наблюдался демографический рост, что выражается в увеличении потребления продуктов питания, природных ресурсов, энергии, росте урбанизации и социальных услуг, в которых нуждается общество, во многих случаях без надлежащего планирования.

На форумах, конгрессах или мероприятиях по контролю, управлению и снижению рисков региональных, национальных и международных бедствий часто звучит теория о том, что инженерные решения являются приоритетными для снижения ущерба от засухи, для чего требуются большие суммы денег.

Параллельно с этим растет признание того, что способ восприятия опасности может в значительной степени способствовать снижению риска, вызванного засухой.

Тема восприятия была оценена в рамках глобального опроса, проведенного Lloyd's Register Foundation в 2020 г. [4]. Результаты показали, что опрошенные с оптимизмом смотрят на последствия опасностей, недооценивают их и считают, что они непреодолимы.

Фонд Lloyd's Register Foundation [5] определил, что средний «разрыв в восприятии риска» между беспокойством и переживанием опасности варьируется в зависимости от страны. Для региона Латинской Америки и Карибского бассейна он составляет 30%, а для Австралии и Новой Зеландии — 13%, что говорит о том, что личный опыт влияет на то, как воспринимается риск.

В шестом издании Глобального оценочного доклада Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий (GAR, 2022 г.) «Наш мир в опасности: преобразование управления для устойчивого будущего» признается, что восприятие риска является решающим фактором того, как люди готовятся к уменьшению опасностей и реагированию на них.

Весь предшествующий анализ приводит к необходимости иметь возможность информировать

население, проживающее в засушливых районах, об уровне опасности, которой они подвергаются.

Исследования, проведенные Перерой [6], показывают, что в социальном плане, когда рассматривается вопрос восприятия риска, речь идет о суждениях, отношении и ценностях людей по отношению к источникам опасности, которые могут быть переоценены или недооценены населением. В общеметодологическом плане риск — это социальная конструкция, порожденная индивидуальным жизненным опытом.

Описанные выше элементы стали теоретической основой для проведения исследования восприятия риска засухи, для которого использовалась методология определения опасности, уязвимости и риска из-за сильной засухи, подготовленная Национальной группой по оценке рисков, которая координирует деятельность Агентства по окружающей среде Министерства науки, технологий и окружающей среды (CITMA) Кубы.

Эта методология предполагает, что риск зависит не от одного фактора — подверженности опасности, а в сочетании с различными уязвимыми элементами, которые образуют 5 типов уязвимости: неструктурная уязвимость, функциональная уязвимость, экономическая уязвимость, экологическая уязвимость и социальная уязвимость.

Социальная уязвимость оценивает степень, с которой социальные факторы могут увеличить уязвимость с учетом незащищенного населения, дополнительных стрессов, которым оно может подвергаться, а также с учетом восприятия засухи.

Этот тип уязвимости зависит от уровня образования, жизненного опыта и личности человека и определяет уровень восприятия опасности засухи.

Способности, проявляемые индивидуумом в засушливой ситуации, определяются не только личными склонностями или характеристиками, но и их сочетанием с экономическими и социальными условиями, культурным уровнем и опытом подобных ситуаций в прошлом.

Исследование заключалось в установлении с максимально возможной объективностью восприятия природного явления как источника ущерба с количественной точки зрения, дающего общее представление об опасности, которой подвержено население, через свои суждения и оценки.

Особое значение придается осознанию или признанию наличия опасности, знанию факторов, влияющих на эволюцию, подготовку и дееспособность людей, учреждений и государственных организаций до, во время и после события.

Социальные группы были разделены по уровням восприятия: адекватные, недостаточные и ошибочные (нулевые), что позволило включить их в компонент социальной уязвимости на муниципальном уровне.

В качестве основного метода исследований использовалось анкетирование. Разработанная анкета, помимо прочих характеристик, отличается простотой понимания применения. Было опрошено 1749 человек, что составляет 2% населения провинции, проживающего в районах, идентифицированных как имеющие более высокий риск засухи (86 500 жителей в зонах риска).

Квота выборки для каждого Народного совета (административная единица) составляла от 9 до 26 человек, распределенных по трем возрастным категориям: I категория — молодежь (от 15 до 29 лет); II категория — взрослые (от 30 до 59 лет) и III категория — пожилые люди (60 лет и старше). Была предпринята попытка опросить одинаковое количество мужчин и женщин и рассмотреть три уровня образования. Были представлены: уровень 1 (начальное образование); уровень 2 (средняя школа, техническая или старшая школа) и уровень 3 (университетское образование).

Респонденты ответили на вопросы по пяти аспектам социального восприятия опасности:

- знание опасности;
- действия до, во время и после опасности;
- предложения по смягчению негативных последствий.

Еще одной особенностью опросов было то, что они проводились в форме интервью, с требованием ответить на 100% вопросов и уязкой закрытых вопросов с открытыми, что позволяло испытуемым свободно выражать свои мысли.

Интервьюеры были подготовлены для проведения исследования, а муниципальные представители СИТМА в провинции Ольгин были отобраны с учетом их уровня подготовки и опыта участия в исследованиях риска бедствий.

Анкета была разработана в цифровом виде, а данные вводились и обрабатывались с использо-

ванием пакета SPSS (Statistic Package Social Sciences). Анализ и обработка информации проводились в два этапа: сначала вводились исходные данные, затем данные преобразовывались в соответствии с задачами исследования.

2. Результаты исследования

Полученные результаты отражают характеристику восприятия и выделение групп по уровням восприятия — высокий, средний и низкий — в зависимости от сценариев опасности, которые помогают управлению рисками в разных территориальных масштабах.

Уровни восприятия были установлены в трех группах в соответствии с разработанной шкалой:

Группа 1: высокое (адекватное) восприятие — наиболее высокий уровень представлений об окружающей среде и восприятия опасности. От 20 до 33 баллов.

Группа 2: среднее восприятие — средний уровень представлений об окружающей среде и восприятия опасности. От 34 до 48 баллов.

Группа 3: низкое восприятие — низкий или нулевой уровень представлений об окружающей среде и восприятия опасности. От 49 до 60 баллов.

Эти группы представляли собой независимые переменные, которые пересекались с социально-демографическими переменными (пол, возраст, уровень образования, род занятий, муниципалитет, народный совет) и уровнями социально-экономической уязвимости этих групп населения.

Ответы на каждый вопрос анализировались и обрабатывались по описанным выше критериям, что позволяло определить уровень восприятия.

Как видно из рис. 1, засуха является основной опасностью для провинции, по мнению населения, за которой по значимости следуют проливные дожди и сильные ветры. Сопоставляя эти результаты с демографическими переменными, можно увидеть, что наибольшее количество ответов, утверждающих, что засуха представляет собой основную опасность, находится в муниципалитетах на востоке провинции (Ольгин, Багуано, Каликсто-Гарсия, Куэто, Урбано-Норис и Какокум), что соответствует зоне наибольшей опасности метеорологической и гидравлической засухи в провинции.

Анализ переменных показал, что 45,8% считают провинцию умеренно засушливой, а 24,9% — очень

Основываясь на вашем опыте, какие три основных стихийных бедствия больше всего влияют на этот район?

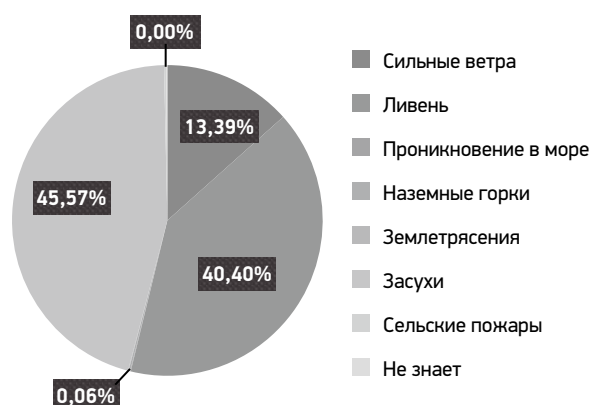


Рис. 1. Основные опасности, влияющие на окружающую среду

Figure 1. Main hazards affecting the environment

засушливой, и этот анализ варьируется между востоком и западом провинции. Примечательно также, что 72,9% опрошенных считают, что причиненный им ущерб не может быть устранен сразу, а скорее в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Эти данные отражены в табл. 1.

Из всех опрошенных 65,3% подчеркивают, что засуха влияет на окружающую среду, что отражает адекватное экологическое понимание проблемы, подкрепленное знаниями, полученными населением (табл. 2).

Среди элементов, наиболее влияющих на засуху, в качестве основных наблюдаемых изменений выделяются следующие иерархические уровни: убыль воды в реках, водохранилищах и плотинах; уменьшение количества воды для человека и увеличение сухости почвы. Также следует отметить, что 18,93% респондентов ощущают уменьшение количества осадков (рис. 2).

Как показано на рис. 3, к числу наиболее пострадавших элементов окружающей среды относятся вода, растения и животные.

Таблица 1. Вопрос: считаете ли вы, что ущерб, причиненный засухой, можно устранить в долгосрочной, среднесрочной или краткосрочной перспективе?

Table 1. Question: do you think drought damage can be addressed in the long, medium or short term?

		Количество ответов	Процент по отношению к общему количеству опрошенных людей	Процент по отношению к общему количеству действительных ответов
Действительные ответы	Долгосрочный	525	30,0	30,1
	Средняя степень	751	42,9	43,1
	В ближайшем будущем	326	18,6	18,7
	Не знает	147	8,4	8,4
Всего действительных ответов		1743	99,7	100,0
Всего опрошенных людей		1749	100,0	

Таблица 2. Вопрос: влияет ли засуха на окружающую среду?

Table 2. Question: does drought affect environment?

		Количество ответов	Процент по отношению к общему количеству опрошенных людей	Процент по отношению к общему количеству действительных ответов
Действительные ответы	Да	1142	65,3	65,9
	Нет	372	21,3	21,5
	Не знает	235	13,5	12,6
Всего действительных ответов		1732	99,0	100,0
Всего опрошенных людей		1749	100,0	

Как вы ощущаете последствия засухи в этой местности?

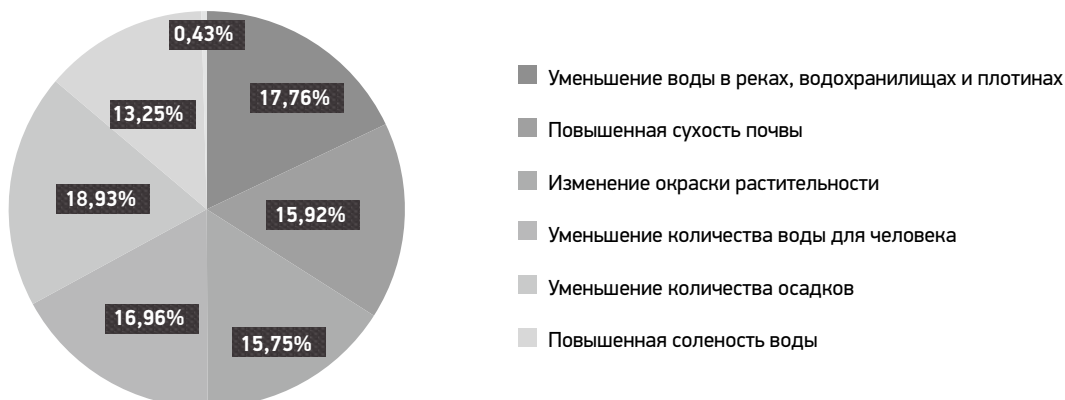


Рис. 2. Последствия засухи

Figure 2. Effects of drought

Какие элементы окружающей среды больше всего страдают от засухи?

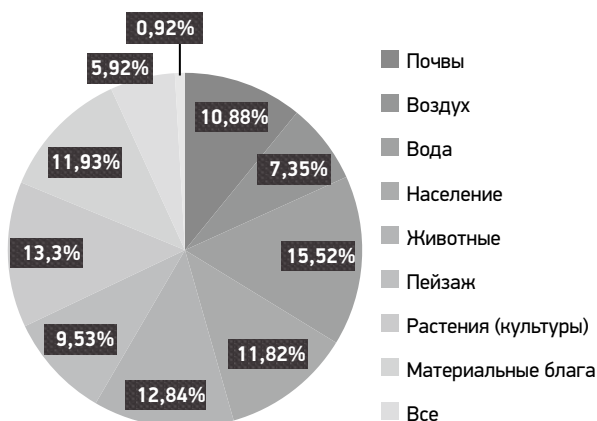


Рис. 3. Элементы окружающей среды, наиболее пострадавшие от засухи

Figure 3. Elements of the environment most affected by drought

Следует отметить, что опрошенные оценивают человеческий фактор как определяющий фактор усугубления засухи по сравнению с природными факторами. Этот результат во многом связан с тем, что самый высокий процент респондентов в провинции проживает в городских районах, поэтому наибольшие последствия засухи связаны с перерывами в работе систем водоснабжения. Результаты опроса отражены в табл. 3.

Еще одним элементом, который следует выделить в проведенных исследованиях, является признание государственных органов в качестве основных лиц, обеспокоенных проблемами, вызванными засухой. Более 51% опрошенных выражают свое доверие правительству (рис. 4).

Опрос показал высокий уровень доверия к государственным органам и государственным учреждениям в борьбе с засухой (рис. 5).

Анализ повседневных практик, проводимых для предупреждения или уменьшения негативных последствий засухи, отражает низкую информированность об этих действиях. Выявлено, что 27,0% мероприятий проводятся перед засухой и 20,6% во время нее, поэтому можно оценить, что значительная группа респондентов знает о последствиях засухи и поэтому готовится, в то время как другая большая часть опрошенных не имеет достаточной оценки, поэтому они не принимают меры или не знают о тех мерах, которые принимаются государственными органами, и способствуют усугублению засухи (табл. 4).

Опрос показал, что в повседневной практике отсутствует адекватное осознание проводимых мероприятий. Значительная часть населения признает как отрицательные, так и положительные меры, поэтому можно оценить, что в группе существует осознание ответственности, которую несут жители этих мест, в то время как другая большая часть опрошенных не имеет представления об этих фак-

Таблица 3. Вопрос: на ваш взгляд, какие факторы являются решающими в обострении засухи?

Table 3. Question: in your view which factors are decisive in worsening drought?

		Количество ответов	Процент по отношению к общему количеству опрошенных людей	Процент по отношению к общему количеству действительных ответов
Действительные ответы	Природные факторы	693	39,6	39,8
	Действия человека	825	47,2	47,3
	Не знает	231	13,2	13,2
Всего действительных ответов		1743	99,7	100,0
Всего опрошенных людей		1749	100,0	

Кого волнуют местные проблемы, вызывающие засуху?

**Рис. 4. Учреждения, которые больше всего обеспокоены проблемами засухи в данной местности**

Figure 4. Institutions most concerned about drought problems in a given area

Каким организациям или людям вы больше всего доверяете, когда сталкиваетесь с засухой?

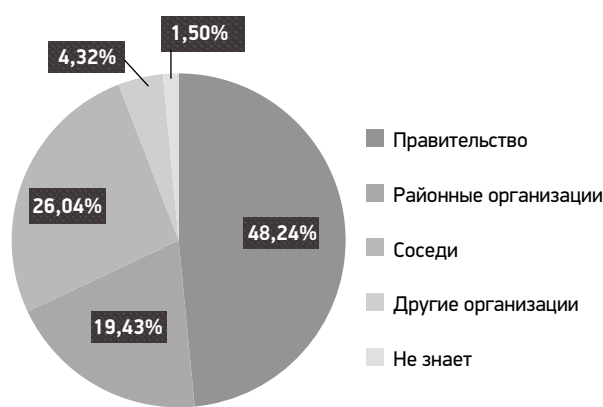
**Рис. 5. Наиболее надежные учреждения или группы населения**

Figure 5. The most robust institutions or population

Таблица 4. Вопрос: приняты ли в регионе меры по борьбе с засухой?

Table 4. Question: are drought measures implemented in the region?

		Количество ответов	Процент по отношению к общему количеству опрошенных людей	Процент по отношению к общему количеству действительных ответов
Действительные ответы	Никаких действий не принимается	190	10,9	10,9
	Да, меры перед засухой	472	27,0	27,2
	Да, меры во время засухи	361	20,6	20,8
	Да, меры после засухи	188	10,7	10,8
	Не знает	538	30,9	30,9
Всего действительных ответов		1738	99,4	100,0
Всего опрошенных людей		1749	100,0	

торах или их влиянии в условиях засухи. В табл. 5 отражены результаты оценки мероприятий до, во время и после засухи.

Табл. 6, подготовленная на основе полученных результатов после обработки всех данных с использованием программного обеспечения PASW Statistics 18 (Trial), где данные сгруппированы по группам восприятия и анализируемым переменным, позволила определить наиболее значимые элементы, недостатки, самые значимые области знания или пробелы в знаниях об окружающей среде.

Как видно, группа I (высокое восприятие) является преобладающей, что означает, что большинство людей имеют адекватные представления о засухе, но не все из них правильные. Примечательно, что ответы разделились, так как в западной части провинции сосредоточено самое большое население территории, пережившее интенсивные периоды засухи, создавшие у населения культуру восприятия проблемы засухи (хотя недостаточно). В восточной части провинции восприятие неадекватно, но жителей меньше, поэтому общий результат не меняется.

Признание мер, которые принимаются перед лицом природной опасности, и степень доверия к государственным органам не столь высоки, что может означать, что эффективность проводимых ими действий недостаточно высока. Не выявле-

ны и положительные практики, помогающие поддерживать предупредительное отношение к рассматриваемой природной опасности и в меньшей степени выражающие положительное отношение к мероприятиям для уменьшения ущерба и негативных последствий.

В табл. 7 показан уровень восприятия опасности засухи в различных муниципалитетах и преобладающая группа по восприятию опасности.

Приведенная таблица отражает несоответствие оценок населения критериям специалистов. Эти несоответствия имеют свое объяснение в разнообразии элементов, влияющих на формирование представлений о рассматриваемом явлении природы.

В случае засухи для засушливого сезона возникает противоречие, так как в муниципалитете максимальной опасности восприятие низкое, с преобладанием III группы, что характерно для исследований восприятия, где высока степень субъективности.

В случае муниципалитетов со средней степенью опасности восприятие в некоторых случаях завышено, как, например, в Багуано, Банесе и Каликсто Гарсия, на которые, по нашему мнению, повлияло то, что в основном это сельскохозяйственные территории с проблемами в системах снабжения населения, и поэтому жители преувеличивают последствия засухи.

Аналогичная ситуация с муниципальными образованиями, подверженными слабой гидравлической

Таблица 5. Результаты мероприятий до, во время и после засухи

Table 5. Results of events before, during and after the drought

		Количество ответов	Процент по отношению к общему количеству опрошенных людей	Процент по отношению к общему количеству действительных ответов
Перед засухой	Да	1072	61,5	61,2
	Не знаю	670	38,5	38,3
	Всего действительных ответов	1742	100	99,5
Во время засухи	Да	991	56,8	56,6
	Не знаю	751	43,1	42,9
	Всего действительных ответов	1742	100,0	99,5
После засухи	Да	799	45,8	45,6
	Не знаю	943	54,1	53,9
	Всего действительных ответов	1742	100,0	99,5

Таблица 6. Группы по уровням восприятия по шкалам

Table 6. Groups by perception level by scale

Шкала	Группа I	Группа II	Группа III
1. Определите влияние засухи	55,59	0	44,40
2. Есть ли в районе засуха?	52,95	38,38	9,0
3. Тип засухи	26,56	67,06	8,26
4. Вы и ваша семья подвержены засухе?	33,84	39,64	26,85
5. Факторы, усугубляющие засуху	47,50	39,75	13,25
6. Есть ли сейчас засуха?	22,08	64,95	13,31
7. Сроки устранения ущерба от засухи	30,12	61,79	8,43
8. Как засуха воздействует на окружающую среду?	65,51	—	34,82
9. Меры по борьбе с засухой	58,57	10,9	30,86
10. Кого волнует засуха?	67,98	31,38	6,13
11. Кому вы доверяете в борьбе с засухой?	67,87	26,10	6,36
12. Негативные действия перед засухой	61,50	—	38,43
13. Негативные действия во время засухи	56,85	—	43,08
14. Негативные действия после засухи	45,84	—	54,10
15. Положительные практики перед засухой	37,56	—	62,47
16. Положительный опыт во время засухи	41,93	—	58,00
17. Положительный опыт после засухи	42,97	—	56,97
18. Можете ли вы предсказать засуху?	40,79	42,62	16,00
19. Сравниваете ли вы засуху с другой опасностью?	30,26	25,47	3,09
20. Есть ли предложения по борьбе с засухой?	1,72	—	98,62
Общее восприятие	56,71%	28,66%	40,40%

Таблица 7. Уровень восприятия опасности гидравлической засухи муниципалитетами по преобладающей группе восприятия

Table 7. Municipality Perception Level by Predominant Hydraulic Drought Hazard Perception Group

Высокая опасность		Средняя опасность		Низкая опасность	
муниципалитет	группа восприятия	муниципалитет	группа восприятия	муниципалитет	группа восприятия
Майари	Г3 — 57,9%	Каликто Гарсия	Г1 — 54,6%	Гибара	Г1 — 59,9%
		Урбан Норис	Г2 — 48,6,5%	Ольгин	Г1 — 56,4%
		Рафаэль Фрейр	Г2 — 51,5%		
		губителен	Г1 — 58,1%	Каконум	Г1 — 53,9%
		Багуано	Г1 — 60,3%		

опасности, где преобладает высокое восприятие со значениями выше 50%. Примечательно, что доступ или его отсутствие к стабильному водоснабжению определяют восприятие риска засухи.

Выявление того, как засуха воспринимается фермерами, владельцами ранчо и жителями сельской местности, является первым шагом к уменьшению

последствий, которые она вызывает в провинции Ольгин.

Следует отметить, что результаты исследования восприятия риска засухи согласуются с изменениями, наблюдаемыми в климате Кубы, и их воздействиями в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Проведенные исследования позволили выявить основные факторы негативного воздействия, вызванного засухой, включая воздействие на эффективность сельского хозяйства, а также определить, как данный риск воспринимается населением. Полученные результаты являются отправной точкой для определения действий по снижению риска, а также обосновывают направления дальнейших исследований.

Выводы

Знание того, как засуха воспринимается подвергающимся риску населением, составляет основу для подготовки планов и программ по снижению риска бедствий.

В целом видно, что в провинции Ольгин существует восприятие явления засухи, однако есть и различия между регионами: у жителей восточной зоны адекватное восприятие; в то время как запад, где расположен муниципалитет с наибольшим риском гидравлической засухи, не рассматривается его жителями как опасный, что может привести к принятию неадекватных решений.

В тех областях, где существует наибольшая опасность, необходимо провести более подробный анализ для определения поведения и способов действий.

В исследованиях не было выявлено различий в уровне восприятия между респондентами разного пола.

Исследования показали, что социокультурные характеристики определяют поведение людей до, во время и после сильной засухи. Данные факторы должны учитываться государственными органами и средствами массовой информации при реализации программ по снижению риска бедствий, включая оценку их влияния на сельское хозяйство.

Литература [References]

- De las Cuevas J. "500 years of construction in Cuba". Chavin Graphic and Editorial Services, S.I., 2021. Madrid.
- Environment Agency. Methodologies for determining disaster risks at the territorial level. 2013 Havana Cuba. ISBN 978-959-300-033-8. https://www.cu.undp.org/content/cuba/es/home/library/crisis_prevention_and_recovery/LibroAMA_I.html
- Fonseca Rivera K., Hernandez Gonzalez D., Alpizar Tirso M., Gonzalez Garcia I., Gil Reyes L., Coutier Cancino V., Martinez Alvarez V., Barcia Sardinias S., Vasquez Montenegro R., Hernandez Gonzalez M., Velasquez Saldivar B., Perez Suarez R., Valdera Figueredo N. (2021). The state of the climate in Cuba in 2019. Extended summary. Cuban Meteorological Journal, Volume 26, ISSN: 2664-0880, <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/534>
- Godfof Nunez, E., Cristia Lara, S. The danger of drought: risk perception and educational actions to increase the resilience of the Cuban population. Agrisost, Volume 27, No. 3, September-December 2021, ISSN-e:1025-0247.
- Jimenez Denis O., Gonzalez Mirabal D. Disaster risk perception training in basic secondary school in Cuba. University and Society Journal, 13(3), 401-408. Epub, June 2, 2021 Received April 1, 2022 from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300401&lng=es&tlng=es
- Lloyd's Register Foundation (2020a). Most people around the world are concerned about climate change. Lloyd's Register Foundation Global Risk Survey. 2020. <https://wrp.lrfoundation.org.uk/wp-content/uploads/2020/08/WRP-Press-releases-Climate-change-061020-distribution-copy-2.pdf>
- Lloyd's Register Foundation (2020b). Thirty-four percent of people around the world fear serious harm from severe weather. Lloyd's Register Foundation Global Risk Survey. 2020. <https://wrp.lrfoundation.org.uk/2021-report-a-changed-world-perceptions-and-experiences-of-risk-in-the-covid-age/severe-weather-and-how-people-feel-about-climate-change/>
- Mikulic Isabel Maria., Cassullo, Gabriela Livia., Crespi, Melina., Elmasian, Mariana., Caruso, Agostina Paola. Cross-cultural comparison of risk perception in various social and cultural groups: the contribution of psychological assessment to environmental psychology. Research Yearbook, XVIII. 2011, 409—417.[Consultation date April 1, 2022]. ISSN: 0329-5885. Available in: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=369139947044>
- Ministry of Science, Technology and Environment. Third national communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change 2020. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Third%20National%20Communication.%20Cuba.pdf>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (November 30, 2021). The active Atlantic hurricane season of 2021 officially ends. 2021. <https://www.noaa.gov/news-release/active-2021-atlantic-hurricane-season-officially-ends>

11. National Institute of Hydro Resources. "Statistical estimates of water in Cuba, 2020" 2021. <https://www.hidro.gob.cu/es/noticias/estimaciones-estadisticas-del-agua-en-cuba-2020-i>
12. Perera M. Social representations in groups of social structure. Research report of the Center for Psychological and Sociological Research of CIPS Cuba. 1998.
13. Reyes Pupo R., Merayo Rodriguez A., Romero Perez E. Study of the danger, vulnerability and risk of severe drought in the province of Holguin. 2014. Territorial Representation of the Ministry of Science, Technology and Environment, Holguin, Cuba.
14. Roura-Perez P., Diaz-Sistax D. Methodology of maximum wind and probability of hurricane impact in Cuba. Cuban Meteorological Journal, Volume 26, No. 4, October-December 2020, ISSN: 2664-0880.
15. Santella Artola A., Lapinel Pedroso B., Solano Ojeda O., Vasquez Montenegro R., Fonseca Rivera K., Coutier Cancino V., Baez Altamirano R., Gonzalez Espiritusantos S., Cille Puella J., Rosario Santana P., Duarte Garcia L. Meteorological and agricultural drought in the Republic of Cuba and the Dominican Republic. United Nations Development Programme (UNDP) in Cuba. 2007.
16. Torres Hughes R. Hydraulic works and teaching of this specialty in Cuban time and space. Hydraulic Research Center, Havana Jose Antonio Echeverria University of Technology (USA), Havana. Hydraulic and environmental engineering. Vol. XXXVIII, No. 1, January-April 2017, pp. 101—112.
17. UN Office for Disaster Risk Reduction. Report on the global assessment of disaster risk reduction. 2022. Our World is in Danger: Transforming Governance for a Sustainable Future. Geneva.
18. UN Office for Disaster Risk Reduction. Regional Disaster Risk Assessment Report for Latin America and the Caribbean (RAR 2021) 2021. <https://www.undrr.org/en/publication/undrr-roamc-regional-assessment-report-on-the-risk-of-disasters-in-america>

19. World Meteorological Organization. The state of the climate in Latin America and the Caribbean, 2020, 2021. https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21926#.Y-jNUS_P1Pa

Сведения об авторах

Рейес Ролбер Пупо: магистр педагогических наук. Физико-электронная специальность. Аспирант по специальности «Техносферная безопасность». РУДН. Заместитель делегата по окружающей среде в территориальном представительстве Министерства науки, технологий и окружающей среды (СИТМА) Республики Куба в провинции Ольгин

Количество публикаций: 12, в т.ч. международные презентации и монографии

Область научных интересов: управление рисками бедствий
ResearcherID: HMO-5711-2023

Scopus Author ID: 57216933133

ORCID: 0000-0002-2685-5547

Контактная информация:

Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 10
reyespupo79@gmail.com

Лесных Валерий Витальевич: доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, советник Генерального директора ООО «Газпром газнадзор», профессор Департамента техносферной безопасности РУДН
Количество публикаций: более 200, в т.ч. 25 монографий и учебных пособий по проблемам анализа и управления техногенными и природными рисками

Область научных интересов: безопасность, анализ и управление рисками, моделирование аварийных процессов

Scopus Author ID: 6602914103

ORCID: 0000-003-2043-401X

Контактная информация:

Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6
vvlesnykh@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 20.12.2022

Одобрена после рецензирования: 22.01.2023

Принята к публикации: 24.01.2023

Дата публикации: 28.02.2023

The article was submitted: 20.12.2022

Approved after reviewing: 22.01.2023

Accepted for publication: 24.01.2023

Date of publication: 28.02.2023

УДК 355.716

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-48-63>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

Научно-методический аппарат обоснования рациональных параметров и технологий развертывания пунктов временного размещения пострадавшего населения

Трофимов А. В.,

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий), ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, 121352, Россия, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

Аннотация

В итоговой статье этой серии представлены результаты проведенного научного исследования по разработке основных научных компонентов, составляющих научно-методический аппарат, позволяющий обосновывать рациональные составы оборудования, схемы размещения, технологии развертывания и технико-экономические оценки пунктов временного размещения пострадавшего населения.

Ключевые слова: пункт временного размещения; пострадавшее население; рациональный состав оборудования; рациональная технология; первоочередное жизнеобеспечение.

Благодарности: автор статьи выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю доктору технических наук Дурневу Роману Александровичу, рекомендациями которого проведено совершенствование исследования при предоставлении пространства для исследования.

Для цитирования: Трофимов А. В. Научно-методический аппарат обоснования рациональных параметров и технологий развертывания пунктов временного размещения пострадавшего населения // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 48—63, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-48-63>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Scientific and Methodological Apparatus for Substantiating Rational Parameters and Technologies for the Deployment of Temporary Accommodation Facilities for the Affected Population

Alexey V. Trofimov,

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

Abstract

The final article of this series presents the results of a scientific study on the development of the main scientific components that make up the scientific and methodological apparatus that allows to justify rational equipment compositions, placement schemes, deployment technologies and technical and economic assessments of temporary accommodation points of the affected population.

Keywords: temporary accommodation; affected population; rational composition of equipment; rational technology; priority life support.

Acknowledgments: the author of the article expresses sincere gratitude to his scientific supervisor, Doctor of Technical Sciences Durnev Roman Alexandrovich, whose recommendations were made to improve the study when providing space for research.

For citation: Trofimov A. V. Scientific and methodological apparatus for substantiating rational parameters and technologies for the deployment of temporary accommodation facilities for the affected population // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):48-63, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-48-63>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Математическая модель обоснования рационального состава оборудования ПВР
2. Методика обоснования объемно-планировочных решений по расположению функциональных зон и оборудования ПВР
3. Методика обоснования рациональных технологий развертывания ПВР
4. Методика технико-экономической оценки параметров и технологий развертывания ПВР
5. Направления дальнейших исследований

Заключение

Литература

Введение

Последствия воздействия современных видов оружия потенциального противника [1, с. 47], природных и техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС) [2, с. 11] на объекты экономики и инфраструктуры страны [3, с. 8] требуют обеспечения пострадавшего населения первоочередными жизненно важными материальными средствами и коммунально-бытовыми услугами, предметами первой необходимости, продовольствием¹. Одним из путей решения данной задачи может являться использование мобильных пунктов временного размещения на основе палаточных сооружений (ПВР)².

В рамках этой научной статьи раскрыты вопросы теории [7, с. 27] и практики [9, с. 81] результатов, полученных автором лично [8, с. 41] при развертывании и эксплуатации ПВР [10, с. 75] и в составе научных коллективов ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России [13, с. 41]. Вкладом автора в научные исследования является обоснование выбора рациональных параметров и технологий развертывания пунктов временного размещения пострадавшего населения [11, с. 93]. Обосновываются полученные научные и практические результаты [12, с. 51].

На текущий момент имеется значительный научный задел в данной области — это работы Лебедева, Аксенова, Мытенкова, Зорина, Пчелкина, Рейхова, Тугушова, Седнева и других ученых. Анализ этих работ показывает, что в них решаются, безусловно, важные, но частные задачи. Оценка экспертами возможных, рациональных с точки зрения эффективности и стоимости составов оборудования ПВР, объемно-планировочных решений и технологий развертывания ПВР для различных климатических условий и видов ЧС ранее не производилась в полном объеме; время, необходимое для развертывания ПВР, и факторы ЧС, влияющие на состав оборудования и технологию развертывания ПВР, не учитывались.

Кроме этого, выявлено отсутствие современного и гибкого научно-методического аппарата для обоснования рационального состава оборудования, схем размещения и технологий развертывания ПВР, а также конструктивно-компоновочных, технологических решений и разработок для первоочередного жизнеобеспечения граждан, пострадавших в ЧС и от воздействия противника. Поэтому потребовалась разработка методического обобщенного аппарата, учитывающего факторы, влияющие на выбор состава оборудования для ПВР и на технологии его развертывания.

Факторы ЧС

Среди таких факторов можно выделить следующие [7, с. 27]: предполагаемая (прогнозируемая) продолжительность проживания населения; количество населения, которое требуется разместить в ПВР; природно-климатические условия и время начала проживания (рис. 1).

Перечисленные факторы ЧС в комплексе по тем или иным причинам не учитывались в проведенных ранее работах.

В этой связи необходимость дальнейшего совершенствования методического обеспечения вопросов первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения и размещения его в ПВР [8, с. 41] с учетом обозначенных факторов и определила актуальность поставленной научной задачи.

1. Математическая модель обоснования рационального состава оборудования ПВР

Для разработки математической модели обоснования рационального состава оборудования ПВР было проведено исследование с применением метода теории нечетких множеств [4, с. 105]. Теория нечетких множеств берет свое начало из общей теории множеств и расширяет ее, допуская, что элемент может принадлежать тому или иному множеству с определенной степенью принадлежности в интервале от 0 до 1. Применение данной модели позволяет при нечетких исходных данных с помощью экспертной базы знаний получить приемлемые для практики результаты. Используемая модель позволяет очень быстро и с достаточно высокой точностью определить характеристики

¹ Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

² Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Ст. 7.



Рис. 1. Факторы чрезвычайных ситуаций, определяющие состав оборудования ПВР

Figure 1. Emergency factors determining the composition temporary accommodation points — TAP

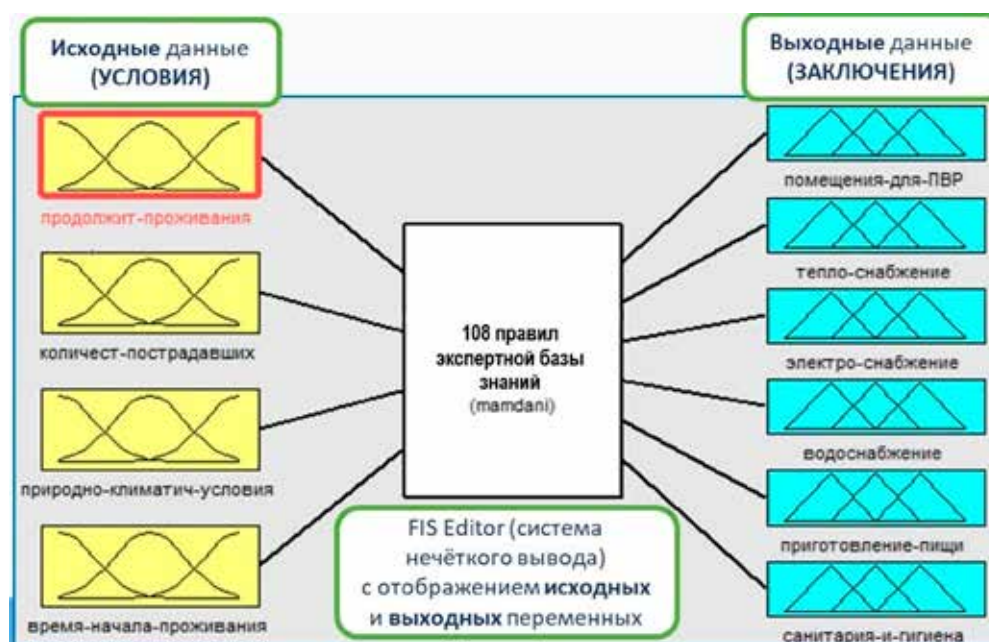


Рис. 2. Логическая схема модели с четырьмя входами и шестью выходами

Figure 2. Logical diagram of a model with four inputs and six outputs

оборудования ПВР, исходя из детерминированных значений факторов ЧС на основании заданных правил.

Далее проведена типизация факторов ЧС, определяющих характеристики состава оборудования ПВР с использованием метода теории нечетких множеств. В контексте решения задачи типизации

определение основных характеристик оборудования ПВР является нечеткой моделью с четырьмя входами и шестью выходами (рис. 2).

Каждый фактор ЧС задается соответствующими функциями принадлежности, построенными по результатам опроса специалистов. В качестве нечетких термов выбраны три: «низкое», «среднее», «высокое»,

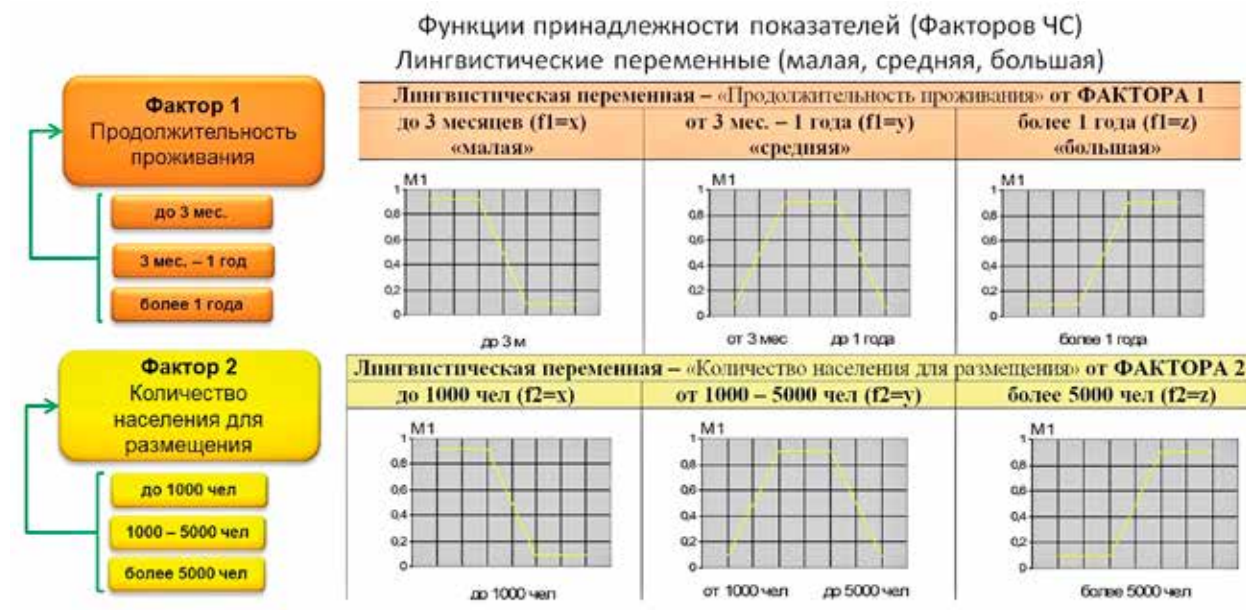


Рис. 3. Функции принадлежности факторов 1, 2

Figure 3. Membership functions of factors 1, 2



Рис. 4. Функции принадлежности факторов 3, 4

Figure 4. Membership functions of factors 3, 4

они описывают лингвистическую оценку каждого фактора (рис. 3, 4).

На четыре входа нечетких моделей состава оборудования ПВР поданы четкие числовые значения четырех факторов любой ЧС, влияющих именно на выбор основных характеристик состава оборудования ПВР x_1^* , x_2^* , x_3^* , x_4^* (рис. 5).

Блок «**Фаззификация**» (*Fuzzification*) вычисляет их степени принадлежности входным нечетким множествам A_i , B_j , C_k , D_l [4, с. 179]. Для выполнения указанной операции блок фаззификации имеет доступ к точно определенным функциям принадлежности факторов любой ЧС, влияющих именно на выбор основных характеристик состава оборудования ПВР $\mu A_i(x_1)$, $\mu B_j(x_2)$, $\mu C_k(x_3)$, $\mu D_l(x_4)$ входов. Вычисленные и представленные на выходе блока

фаззификации степени принадлежности факторов любой ЧС, влияющих именно на выбор основных характеристик состава оборудования ПВР $\mu A_i(x_1^*)$, $\mu B_j(x_2^*)$, $\mu C_k(x_3^*)$, $\mu D_l(x_4^*)$, дают информацию о том, в какой степени числовые значения x_1^* , x_2^* , x_3^* , x_4^* принадлежат конкретным нечетким множествам, т. е. насколько эти величины являются малыми или большими между (A_1, B_1, C_1, D_1) , (A_2, B_2, C_2, D_2) , (A_3, B_3, C_3, D_3) , (A_4, B_4, C_4, D_4) .

Блок «**Вывод**» (*Inference*) на входе получает степени принадлежности $\mu A_i(x_1^*)$, $\mu B_j(x_2^*)$, $\mu C_k(x_3^*)$, $\mu D_l(x_4^*)$ и на выходе вычисляет результирующие функции принадлежности шести выходных значений основных характеристик состава оборудования ПВР-модели. Эти функции имеют сложные формы и определяются при выводе значений, определяю-

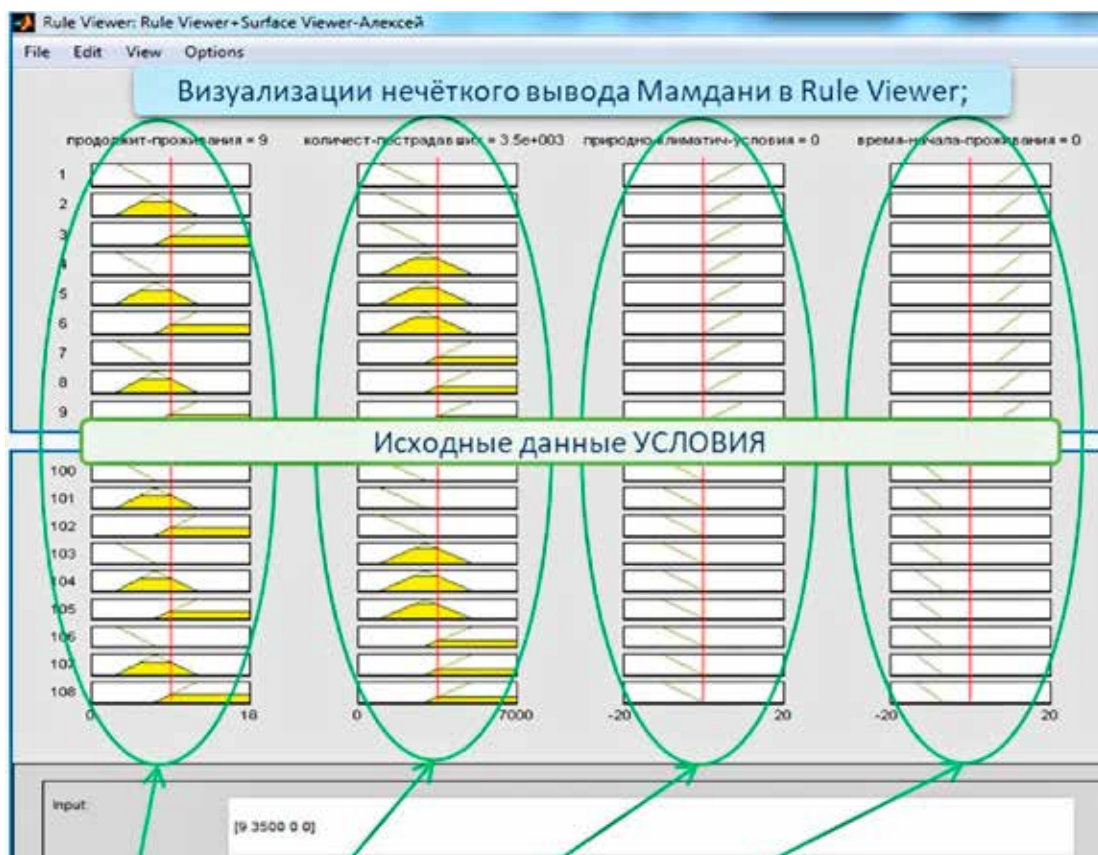


Рис. 5. Логическая схема операции «ВХОД» на основе заданных конкретных значений

Figure 5. The logical scheme of the "INPUT" operation based on the specified specific values



Рис. 6. Логическая схема операции «ВЫВОД» с получением конкретных значений

Figure 6. The logical scheme of the "OUTPUT" operation with obtaining specific values

щих выбор основных характеристик состава оборудования ПБР. Блок вывода состоит из базы правил, механизма ввода, функции принадлежности выходных параметров основных характеристик состава оборудования ПБР.

Для того чтобы сделать вывод об отнесении характеристик оборудования ПБР к одному из типов, разработана нечеткая база знаний, которая содержит логические правила, которые задают причинно-следственные отношения между нечеткими значениями ее входных и выходных величин. База нечетких правил состоит из сложных условий, которые являются комбинацией простых, поэтому вычисление степеней выполнения отдельных правил осуществляется путем агрегирования (рис. 6).

Отличием предложенной математической модели обоснования рационального состава оборудования ПБР от решения подобных задач, представленных в выполнявшихся ранее исследованиях, является применение положений теории нечетко-

сти [4, с. 105]. За счет применения разработанной математической модели [14] удалось значительно снизить размерность задачи и повысить скорость расчетов. На получение основных характеристик оборудования ПБР с помощью данной модели [15] и при использовании ЭВМ требуется около 1 с. Но главное преимущество заключается в том, что при изменении обстановки не нужно каждый раз привлекать специалистов — их участие требуется только один раз, при построении функций принадлежности [16] и построении базы правил [22, с. 215].

2. Методика обоснования объемно-планировочных решений по расположению функциональных зон и оборудования ПБР

Для разработки методики обоснования объемно-планировочных решений по расположению функциональных зон и оборудования ПБР были при-

менены правила, нормы³ и требования ГОСТ⁴, нормативов первоочередного жизнеобеспечения населения в ЧС, а также субъективная оценка степени комфорта [9, с. 81] населения, размещаемого в ПВР [10, с. 75].

При определении рационального расположения функциональных зон ПВР на схемах размещения решается следующая оптимизационная задача: найти такой вариант решения по расположению функциональных зон ПВР и оборудования внутри данных зон, при котором субъективная оценка степени комфорта населения, размещаемого в ПВР, максимальная при соблюдении ограничений по затратам ресурсов, а также санитарно-эпидемиологического, природно-климатического (с учетом времени года), географического характера, параметров местности и др., в том числе рассматриваемых в нечеткой модели.

Формально данная задача имеет следующий вид (формула 1):

$$\begin{aligned} W_j \xrightarrow{j \in J} \max \\ C_j \leq C_{\text{огр}} \\ J \in \{J_{\text{сан}} \cap J_{\text{прир}} \cap J_{\text{геогр}} \cap J_{\text{местн}} \cap J_{\text{др}}\}, \end{aligned} \quad (1)$$

где W_j — субъективная оценка степени комфорта населения для j -го варианта решения по расположению функциональных зон ПВР, безразм.;

J — множество решений о расположении функциональных зон ПВР;

C_j — суммарные затраты на оборудование функциональных зон ПВР, руб.;

$C_{\text{огр}}$ — ограничения по суммарным затратам на оборудование функциональных зон ПВР, руб.;

$J_{\text{сан}}$ — подмножество требований санитарно-эпидемиологического характера;

$J_{\text{прир}}$ — подмножество требований природно-климатического (с учетом времени года) характера;

$J_{\text{геогр}}$ — подмножество требований санитарно-эпидемиологического, природно-климатического (с учетом времени года), географического характера;

$J_{\text{местн}}$ — подмножество требований по параметрам местности;

$J_{\text{др}}$ — подмножество других требований в соответствии с нечеткой моделью;

$\cap$ — знак пересечения подмножеств (конъюнкция нечетких подмножеств $J_{\text{сан}}, J_{\text{прир}}, J_{\text{геогр}}, J_{\text{местн}}$ и $J_{\text{др}}$).

При этом особенностью данной оптимизационной задачи является то, что субъективную оценку степени комфорта населения, размещаемого в ПВР, предлагается находить следующим образом (формула 2):

$$W_j = \frac{n_+}{n_{\text{общ}}}, \quad (2)$$

где n_+ — количество положительных оценок степени комфорта населения для j -го варианта решения по расположению функциональных зон ПВР, ед.;

$n_{\text{общ}}$ — общее количество оценок степени комфорта населения для j -го варианта решения по расположению функциональных зон ПВР, ед.

Исходя из этого целевую функцию можно записать как

$$W_j \xrightarrow{j \in J} 1.$$

Разработаны типовые схемы расположения функциональных зон и оборудования ПВР (рис. 7), которые занимают минимальные площади, но с максимально комфортным проживанием пострадавшего населения, с учетом всех санитарно-гигиенических норм и нормативов по метражу.

Отличием предложенной методики обоснования объемно-планировочных решений по расположению функциональных зон и оборудования ПВР от решения подобных задач, представленных в выполнявшихся ранее исследованиях, является применение рациональной ориентации расположения функциональных зон и оборудования ПВР [17] на схеме размещения для минимизации расходов на освещение и отопление помещений ПВР [18].

³ Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 22.12.2020) «О пожарной безопасности».

⁴ ГОСТ Р 22.3.18-2021. Пункты временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях; ГОСТ Р 58759-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация. Термины и определения (утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2019 № 1389-ст); ГОСТ Р 58760-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия (утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2019 № 1390-ст).

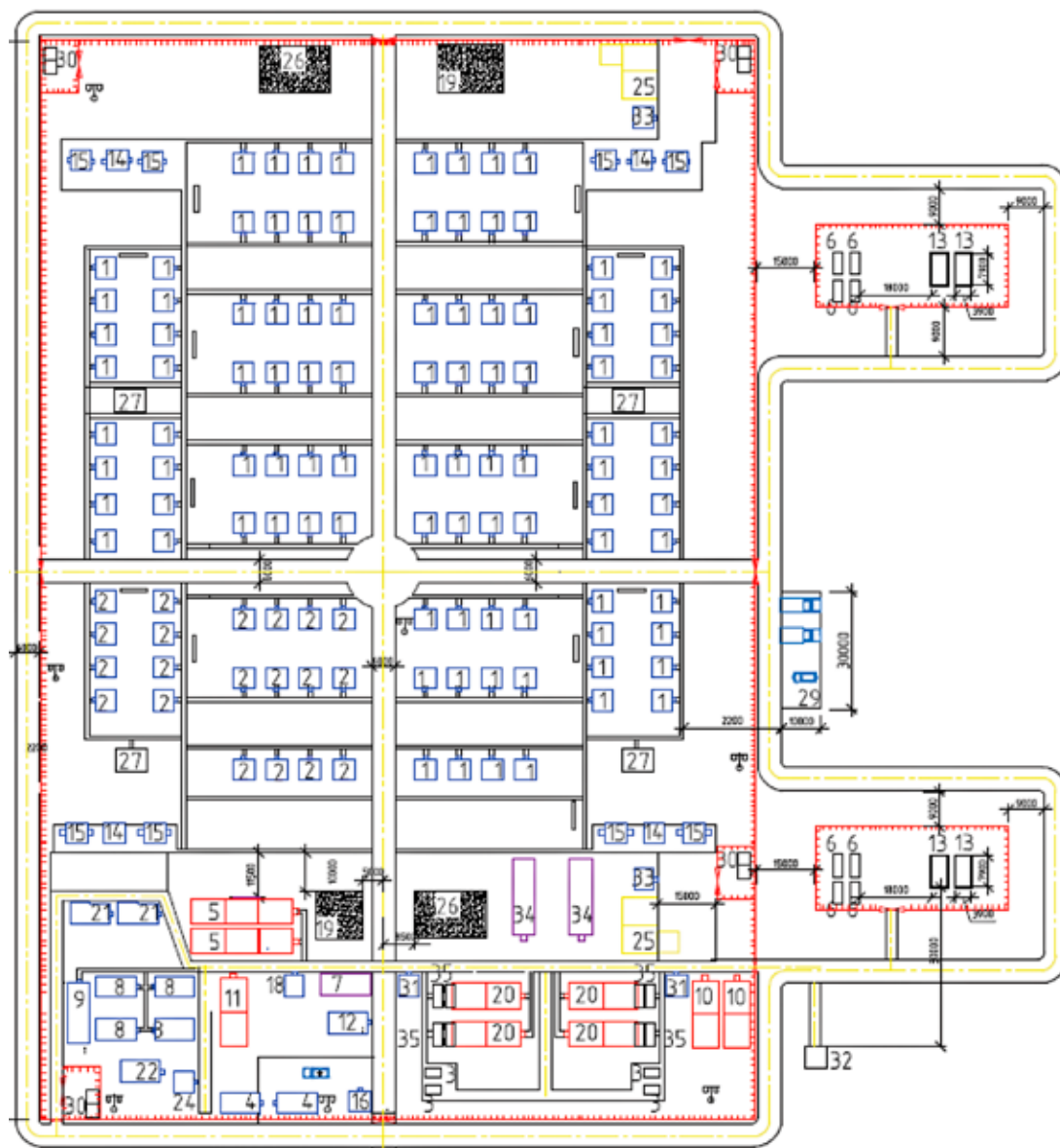


Рис. 7. Схема расположения функциональных зон и оборудования ПВР

Figure 7. Layout of functional zones and TAP equipment

3. Методика обоснования рациональных технологий развертывания ПВР

Для разработки методики обоснования рациональных технологий развертывания ПВР был применен метод сетевого планирования [5, с. 157]. При этом использовались комплексы работ по развертыванию ПВР — обоснованные перечни работ (струк-

туры), из которых формировались сетевые графики развертывания ПВР (рис. 8), основным материалом для которых служили определенные для каждой ЧС свои варианты ПВР, включающие: состав оборудования, схему размещения, порядок проведения работ по развертыванию ПВР [10, с. 75], а также список или перечень работ комплекса, в котором указана их взаимная обусловленность.

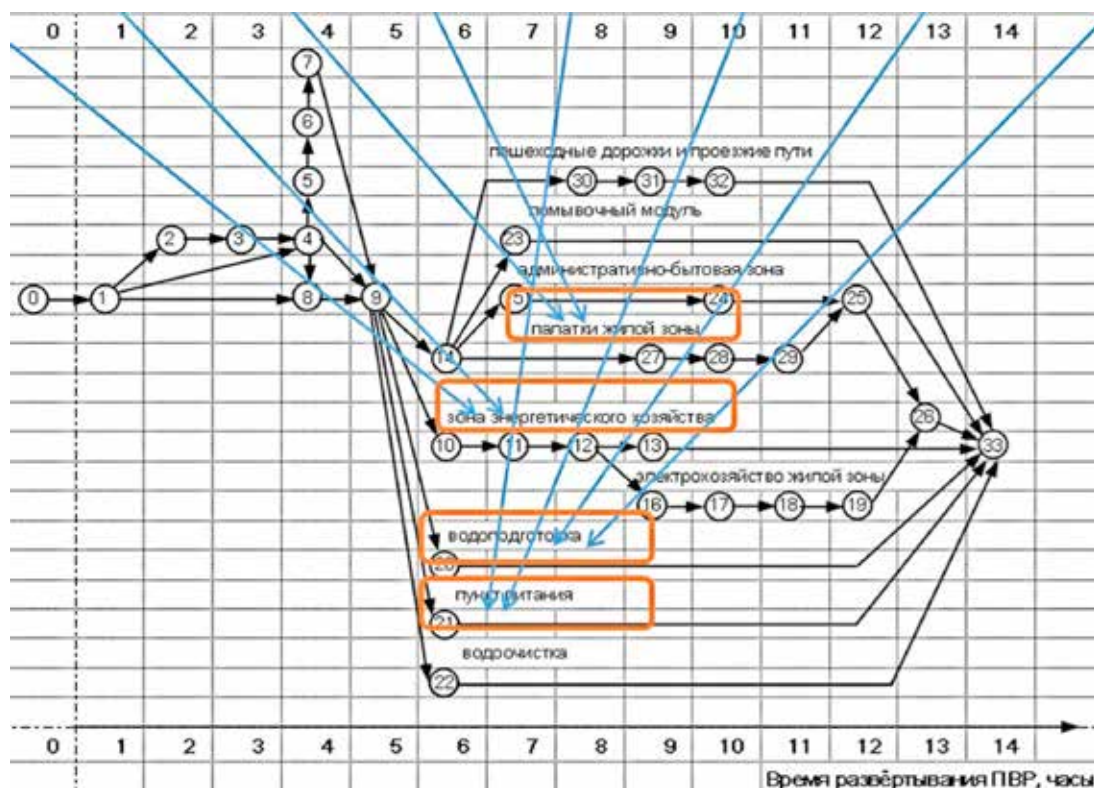


Рис. 8. Пример сетевого графика развертывания ПВР

Figure 8. Example of a network schedule for the deployment of a TAP

Общая продолжительность работ по развертыванию ПВР определялась в соответствии с сетевым графиком, который составляли на основании исходных факторов ЧС и проведенных исследований, необходимых для получения технологической карты и сетевых графиков развертывания оборудования. Основным критерий оптимизации развертывания ПВР для каждого состава оборудования — кратчайшее время, за которое с нужным качеством требуется развернуть ПВР. Разработана Программа расчета массогабаритных характеристик оборудования ПВР в комплексе С++ с Алгоритмом расчета состава технических средств, необходимых для его транспортировки автомобильным и авиатранспортом [10, с. 75].

Отличием предложенной методики обоснования рациональных технологий развертывания ПВР [19] от решения подобных задач, представленных в выполнявшихся ранее исследованиях, является более

эффективное обоснование рациональных технологий развертывания функциональных зон ПВР [20] на основе критерия оценки фактора времени развертывания ПВР [23, с. 220].

4. Методика технико-экономической оценки параметров и технологий развертывания ПВР

Для разработки методики технико-экономической оценки параметров и технологий развертывания ПВР был применен метод анализа иерархий (МАИ) [6, с. 205]. Данный метод сочетает в себе теорию матриц и экспертные процедуры. Анализ проблемы принятия решений в МАИ начинается с построения иерархической структуры, которая включает цель, критерии, альтернативы и другие рассматриваемые факторы, влияющие на выбор. На заключительном этапе анализа выполняется синтез (линейная свертка) приоритетов на иерархии, в результате которого

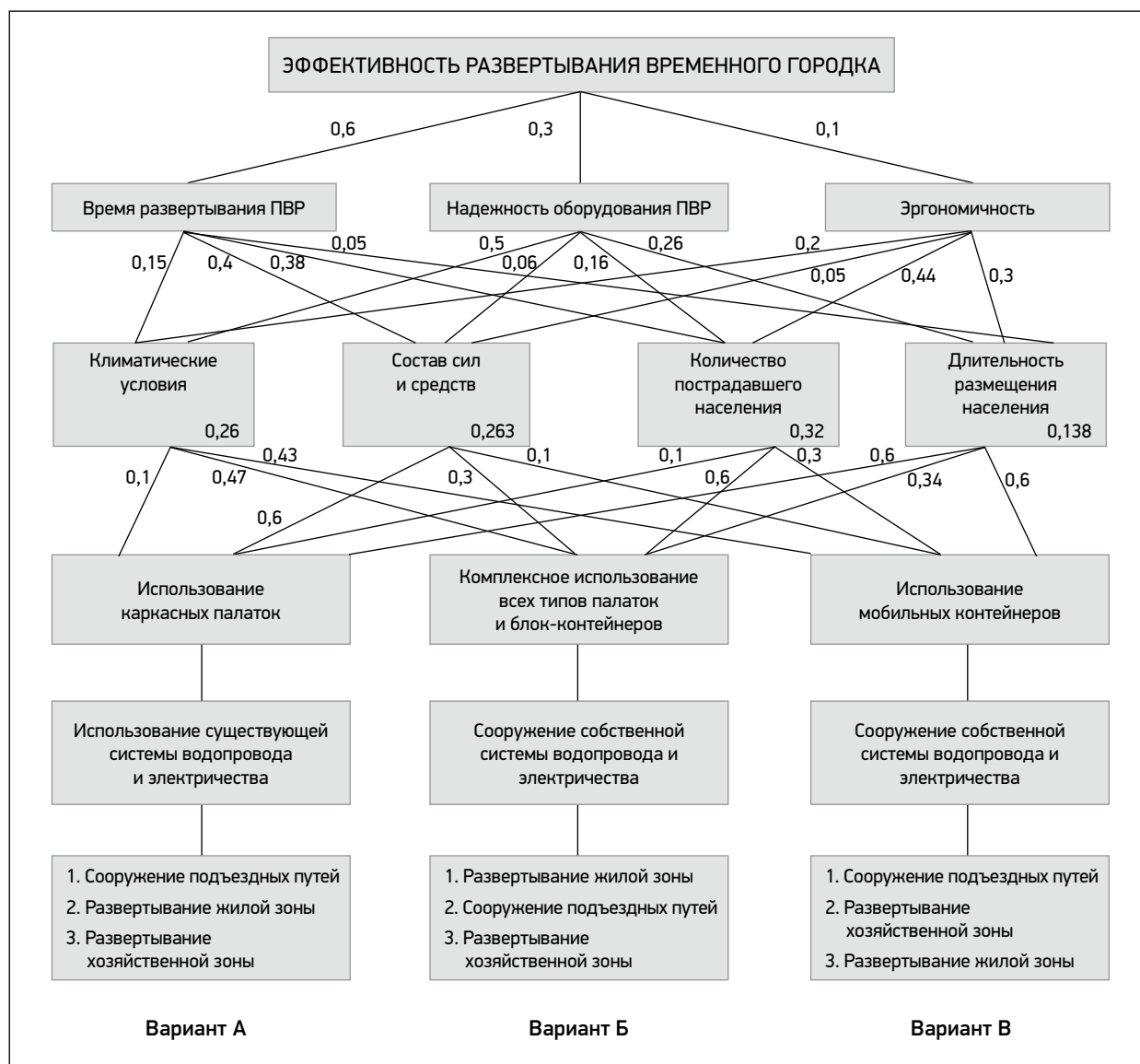


Рис. 9. Иерархии влияния мероприятий на эффективность технологии разворачивания ПВР

Figure 9. Hierarchies of the impact of measures on the effectiveness of the technology of deployment of TAP

вычисляются приоритеты альтернативных решений относительно главной цели. Лучшей считается альтернатива с максимальным значением приоритета [7, с. 28]. Путем парных сравнений показателей эффективности относительно главной цели значения проставляются с использованием специальной шка-

лы приоритетов, в результате получается обратносимметричная матрица, далее вычисляются приоритеты для всех уровней иерархии. Расчет матриц производят с помощью экспертного опроса специалистов по ПВР [24, с. 235]; — оценку стоимости эксплуатации ПВР в сутки [11, с. 95]. Глобальные

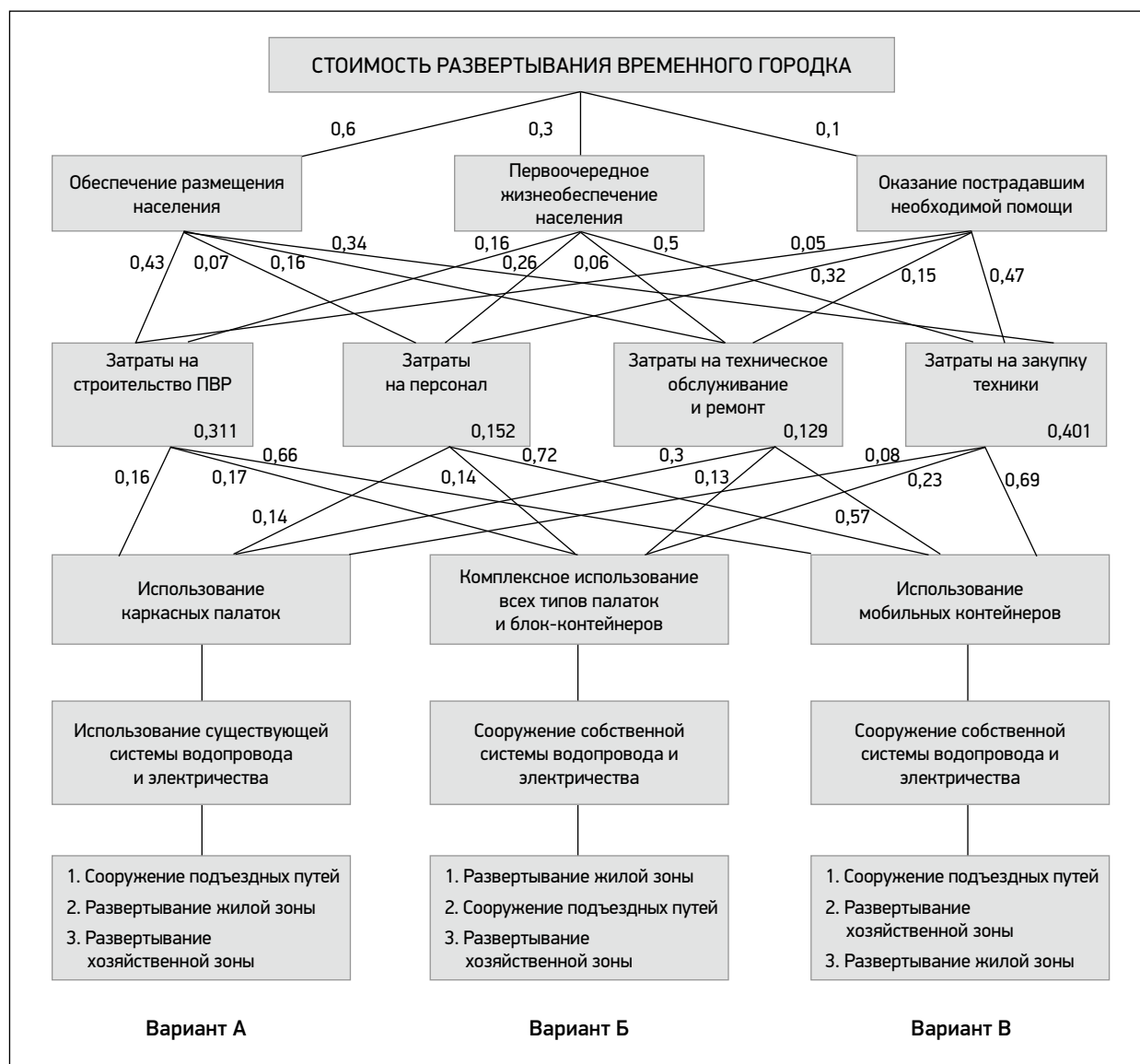


Рис. 10. Иерархии влияния мероприятий на затраты технологии развертывания ПВР

Figure 10. Hierarchies of the impact of measures on the costs of the technology of deployment of TAP

приоритеты альтернатив относительно цели вычисляются путем умножения локального приоритета каждой альтернативы [7, с. 29] на приоритет каждого критерия и суммирования по всем критериям (рис. 9, 10).

Далее составляются матрицы путем парных сравнений существующей и рациональной технологий, находятся их приоритеты относительно показателей эффективности и затрат. Проведены: оценка технико-экономической эффективности; обоснование принятых решений; технико-экономическое

обоснование эффективности полученных результатов, подтвержденное расчетами (оперативный эффект по времени на развертывание ПВР, финансовый эффект по затратам от минимизации привлекаемой численности личного состава для развертывания ПВР) [12, с. 53].

Отличием предложенной методики технико-экономической оценки параметров и технологий развертывания ПВР [21] от решения подобных задач, представленных в выполнявшихся ранее исследованиях, является применение оперативной оценки эффективности и стоимости процесса развертывания ПВР [24, с. 228].

5. Направления дальнейших исследований

1. Создание аппаратно-программного комплекса развертывания и контроля состояния жизнедеятельности пострадавших в ЧС при размещении в ПВР, начиная с постройки закладывая информационную систему, которая определяет температуру во всех палатках с оценкой по показателям комфортности проживания. В соответствии с этим получение новых технологий с возможностью дотраивания функциональных зон и более эффективного применения оборудования.

2. Интеграция математических моделей комплексов мероприятий по обоснованию рациональных составов оборудования, схем размещения, технологий развертывания, технико-экономических оценок в единое информационное пространство системы РСЧС для применения в различных условиях нарушения жизнеобеспечения населения мирного и военного времени по подготовке и выдаче управленческих решений по минимизации расходов при организации первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения.

3. Создание методических основ рациональных интеграций инфраструктуры микрорайонов ПВР для пострадавшего населения в объекты капитального строительства восстанавливаемых населенных пунктов для дальнейшего проживания.

Заключение

1. Разработаны: математическая модель обоснования рационального состава оборудования ПВР; методика обоснования объемно-планировочных

решений по расположению функциональных зон и оборудования ПВР; методика обоснования рациональных технологий развертывания ПВР; методика технико-экономической оценки параметров и технологий развертывания ПВР.

2. Полученные научные результаты (компоненты) в совокупности позволяют сделать вывод о том, что задача, поставленная в научном (диссертационном) исследовании, решена, а предложенный научно-методический аппарат может служить основой для решения практических задач первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения с размещением его в ПВР.

Литература [References]

1. Малышев В. П. Возможные направления парирования современных угроз гибридного характера со стороны коллективного Запада // Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19 № 3. С. 46—59, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-46-59> [Malyshev V. P. Possible directions of parrying modern hybrid threats from the collective West // Issues of Risk Analysis. 2022;19(3):46-59, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2022-19-3-46-59>]
2. Быков А. А. О рисках изменения климата и устойчивого развития // Проблемы анализа риска. 2021. Т. 18. № 4. С. 8—14, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-4-8-14> [Bykov A. A. On the risks of climate change and sustainable development // Issues of Risk Analysis. 2021;18(4):8-14, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-4-8-14>]
3. Быков А. А. Об угрозах и вызовах современной России // Проблемы анализа риска. 2021. Т. 18. № 6. С. 8—9, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-6-8-9> [Bykov A. A. On the threats and challenges of modern Russia // Issues of Risk Analysis. 2021;18(6):8-9, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-6-8-9>]
4. Перат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Перат; пер. с англ. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 798 с. [Pegat A. Fuzzy modeling and control / A. Pegat; trans. from English. 2nd ed. M.: BINOM. Laboratory of Knowledge, 2013. 798 p. (in Russ.)]
5. Вентцель Е. С. Теория Вероятностей / 4-е изд. М.: «НАУКА» Главная редакция физико-математической мысли, 1969. 576 с. [Wentzel E. S. Probability Theory / 4th

- ed. M: "SCIENCE" Main editorial office of physical and mathematical thought, 1969. 576 p. (in Russ.)]
6. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Пер. с англ. М.: «Радио и связь», 1993. 278 с. [Saati T. L. Decision-making. Method of hierarchy analysis / trans. from English. M.: "Radio and Communication", 1993. 278 p. (in Russ.)]
 7. Дурнев Р. А., Трофимов А. В., Насобин А. А. Методический аппарат обоснования рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий // Технологии гражданской безопасности. 2010. Т. 7. № 4(26). С. 26—35. [Durnev R. A., Trofimov A. V., Nasobin A. A. Methodical device justification the rational technology for a temporary townships to accommodate the population affected by accidents and natural disasters // Civil Security Technology. 2010;7(4):26-35, (In Russ.)]
 8. Трофимов А. В. Методический аппарат обоснования рациональной технологии развертывания временных городков для размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий // Технологии гражданской безопасности. 2011. Т. 8. № 4 (30). С. 40—51. [Trofimov A. V. Methodical device justification the rational technology for a temporary townships to accommodate the population affected by accidents and natural disasters // Civil Security Technology. 2011;8(4):40-51, (In Russ.)]
 9. Трофимов А. В., Немцова И. В., Правдюков Г. Ю. Разработка рациональных технологий развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайных ситуациях, по результатам опытной эксплуатации ПВР в 179 ЦС МЧС России // Технологии гражданской безопасности. 2012. Т. 9. № 3 (33). С. 80—87. [Trofimov A. V., Nemcova I. V., Pravdiukov G. Yu. Development of sustainable technologies to deploy temporary accommodation of the population affected by emergencies, according to the results of the pilot operation in the 179th rescue centre mes of Russia // Civil Security Technology. 2012;9(3):80-87, (In Russ.)]
 10. Трофимов А. В. Анализ развертывания Сибирским РЦ МЧС России пунктов временного размещения населения, пострадавшего в чрезвычайной ситуации в г. Кызыле Республики Тыва в марте-апреле 2012 года // Технологии гражданской безопасности. 2013. Т. 10. № 2 (36). С. 74—81. [Trofimov A. V. Analysis of deployment of the Siberian Regional Center Emercom of Russia points of temporary accommodation of the affected population in emergency situation in the city Kyzyl Republic of Tuva in march-april 2012 // Civil Security Technology. 2013;10(2):74-81, (In Russ.)]
 11. Трофимов А. В. Обоснование выбора рациональной технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий // Технологии гражданской безопасности. 2014. Т. 11. № 1 (39). С. 92—96. [Trofimov A. V. Justification of the choice of rational technology deployment centers of temporary accommodation of the population suffered from the accidents, catastrophes and natural disasters // Civil Security Technology. 2014;11(1):92-96, (In Russ.)]
 12. Трофимов А. В. Методический аппарат для обоснования рациональных составов оборудования, схем размещения, технологий развертывания и технико-экономических оценок пунктов временного размещения пострадавшего населения // Технологии гражданской безопасности. 2016. Т. 13. № 1 (47). С. 50—54. [Trofimov A. V. Methodological apparatus for the rational justification of formulations of equipment, layout drawings, deployment technologies and techno-economic evaluations of temporary accommodation of the affected population // Civil Security Technology. 2016;13(1):50-54, (In Russ.)]
 13. Назаренко Е. К., Трофимов А. В. Оценка возможностей спасательных воинских формирований МЧС России по выполнению задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций // Технологии гражданской безопасности. 2018. Т. 15. № 2 (56). С. 44—50, <https://doi.org/10.54234/CST.19968493.2018.15.2.56.7.44> [Nazarenko E. K., Trofimov A. V. A science-based approach to assessment of emergency response capabilities of rescue military units of Emercom of Russia // Civil Security Technology. 2018;15(2):44-50, (In Russ.), <https://doi.org/10.54234/CST.19968493.2018.15.2.56.7.44>]
 14. Дурнев Р. А., Трофимов А. В. Система выбора рационального средства проживания в пунктах временного размещения населения пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент РФ на полезную модель RU 120801 U1 27.09.2012. [Durnev R. A., Trofimov A. V. The system of choosing a rational means of living in temporary accommodation facilities for the population affected by accidents, catastrophes and natural disasters. RF patent for utility model RU 120801 U1 27.09.2012, (in Russ.)]

15. Дурнев Р. А., Трофимов А. В., Кочетов О. С. Система выбора рационального средства проживания в пунктах временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент РФ на полезную модель RU 125834 U1 20.03.2013. [Durnev R. A., Trofimov A. V., Kochetov O. S. The system of choosing a rational means of living in temporary accommodation facilities for the population affected by accidents, catastrophes and natural disasters. RF Patent for utility model RU 125834 U1 20.03.2013 (in Russ.)]
16. Трофимов А. В., Кочетов О. С. Система выбора рационального средства проживания в пунктах временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент РФ на полезную модель RU 127981 U1 10.05.2013. [Trofimov A. V., Kochetov O. S. The system of choosing a rational means of living in temporary accommodation facilities for the population affected by accidents, catastrophes and natural disasters. RF Patent for utility model RU 127981 U1 10.05.2013 (in Russ.)]
17. Трофимов А. В., Кочетов О. С. Палаточный городок с системой воздушного отопления для временного проживания людей в экстремальных условиях. Патент РФ на полезную модель RU 129971 U1 10.07.2013. [Trofimov A. V., Kochetov O. S. Tent city with an air heating system for temporary residence of people in extreme conditions. RF patent for utility model RU 129971 U1 10.07.2013 (in Russ.)]
18. Трофимов А. В., Кочетов О. С. Палаточный городок с системой воздушного отопления для временного проживания людей в экстремальных условиях. Патент РФ на полезную модель RU 148654 U1 10.12.2014. [Trofimov A. V., Kochetov O. S. Tent city with an air heating system for temporary residence of people in extreme conditions. RF patent for utility model RU 148654 U1 10.12.2014 (in Russ.)]
19. Дурнев Р. А., Трофимов А. В. Система выбора рациональной технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент РФ на полезную модель RU 125448 U1 10.03.2013. [Durnev R. A., Trofimov A. V. A system for choosing a rational technology for deploying temporary accommodation facilities for the population affected by accidents, catastrophes and natural disasters. RF patent for utility model RU 125448 U1 10.03.2013 (in Russ.)]
20. Дурнев Р. А., Трофимов А. В., Кочетов О. С. Система выбора рациональной технологии развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий. Патент на полезную модель RU 127496 U1 27.04.2013. [Durnev R. A., Trofimov A. V., Kochetov O. S. A system for choosing a rational technology for deploying temporary accommodation facilities for the population affected by accidents, catastrophes and natural disasters. Utility model patent RU 127496 U1 27.04.2013 (in Russ.)]
21. Дурнев Р. А., Трофимов А. В. Способ оценки чрезвычайной ситуации для развертывания пунктов временного размещения населения, пострадавшего от аварий, катастроф и стихийных бедствий и система для его реализации. Патент РФ на изобретение RU 2537878 C2 10.01.2015. [Durnev R. A., Trofimov A. V. A method of assessing an emergency situation for the deployment of temporary accommodation facilities for the population affected by accidents, catastrophes and natural disasters and a system for its implementation. RF patent for invention RU 2537878 C2 10.01.2015 (in Russ.)]
22. Трофимов А. В. «Обоснование составов оборудования пунктов временного размещения пострадавшего населения», г. Москва, Россия. Материалы IV МНПК, посвященной Всемирному дню ГО «Гражданская оборона на страже мира и безопасности». 28.02.2020 М.: АГПС МЧС России. Ч. 1. С. 210—218. [Trofimov A. V. "Substantiation of the composition of equipment for temporary accommodation of the affected population", Moscow, Russia. Materials of the IV MNPC dedicated to the World Civil Defense Day "Civil Defense on guard of Peace and Security". 28.02.2020, Moscow: AGPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Part 1. P. 210—218, (in Russ.)]
23. Трофимов А. В. «Обоснование рациональных технологий развертывания пунктов временного размещения пострадавшего населения», г. Москва, Россия. Материалы IV МНПК, посвященной Всемирному дню ГО «ГО на страже мира и безопасности». 28.02.2020. М.: АГПС МЧС России. Ч. 1. С. 219—227. [Trofimov A. V. "Justification of rational technologies for the deployment of temporary accommodation facilities for the affected population", Moscow, Russia. Materials of the IV MNPC

dedicated to the World Civil Defense Day "Civil Defense on guard of Peace and Security". 28.02.2020, Moscow: AGPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Part 1. P. 219—227, (in Russ.)]

24. Трофимов А.В. «Технико-экономические оценки пунктов временного размещения пострадавшего населения», г. Москва, Россия. Материалы IV МНПК, посвященной Всемирному дню ГО «ГО на страже мира и безопасности». 28.02.2020. М.: АГПС МЧС России. Ч. 1. С. 227—236. [Trofimov A. V. "Technical and economic assessments of temporary accommodation of the affected population", Moscow, Russia. Materials of the IV MNPC dedicated to the World Civil Defense Day "Civil Defense on Guard of Peace and Security". 28.02.2020, Moscow: AGPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Part 1. P. 227—236, (in Russ.)]

Сведения об авторе

Трофимов Алексей Владимирович: старший научный сотрудник 2 научно-исследовательского центра «Развитие гражданской обороны» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России

Количество публикаций: 16, в т. ч. 3 учебно-методических пособия

Область научных интересов: первоочередное жизнеобеспечение

SPIN-код: 1464-2779

Контактная информация:

Адрес: 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7
avt-75pocht@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 18.08.2022
После доработки: 17.10.2022
Одобрена после рецензирования: 18.10.2022
Принята к публикации: 23.11.2022
Дата публикации: 28.02.2023

The article was submitted: 18.08.2022
Received after reworking: 17.10.2022
Approved after reviewing: 18.10.2022
Accepted for publication: 23.11.2022
Date of publication: 28.02.2023

УДК: 330.341.13

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-64-77>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

Классификация рисков системы цифровой идентификации граждан (на основе иностранного опыта)

Башкирова О. В.,

Финансовый университет
при Правительстве РФ,
109456, Россия, г. Москва, 4-й
Вешняковский пр., д. 4

Аннотация

Данная статья посвящена разработке классификации рисков проектов внедрения и развития систем цифровой идентификации граждан на основе иностранного опыта. При формировании выборки были учтены следующие схожие с российскими условия: уровень цифрового развития, уровень цифровой грамотности и доходов населения, наличие тесного сотрудничества в экономической сфере.

Ранее проведенные исследования по теме носят, как правило, ограниченный и отрывочный характер, посвящены в основном описанию рисков конкретных национальных систем, риски не систематизированы, а также не приведен перечень наиболее существенных рисков для системы цифровой идентификации граждан Российской Федерации.

Методология исследования и описание выборки: критический анализ.

Для разработки классификации использован метод фасетной классификации; оценка наиболее вероятных рисков на пути становления системы в России основана на данных мета-анализа исследований уровня цифрового развития и грамотности граждан.

Было обнаружено, что риски носят сложный составной характер; степень сопротивления граждан системам цифровой идентификации не зависит от общего уровня цифровой грамотности населения, однако больше всего негативно настроенных граждан среди людей с высокой цифровой грамотностью или ИТ-специалистов; для проекта, осуществляемого в России, наиболее важны обеспечение безопасности персональных данных граждан и возможности контроля гражданами своих цифровых двойников, обучение пользованию интернет-технологиями, правовые, этические и технологические аспекты процессов.

Ключевые слова: цифровая реальность; цифровой идентификатор личности; риски; технологии защиты персональных данных; безопасность; цифровой двойник.

Для цитирования: Башкирова О. В. Классификация рисков системы цифровой идентификации граждан (на основе иностранного опыта) // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 64—77, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-64-77>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Digital Identification System's Risk Classification (Based on Foreign Experience)

Olga V. Bashkirova,

Financial University under the
Government of the Russian
Federation,
4th Veshnyakovsky pr., 4,
Moscow, 109456, Russia

Abstract

This article is devoted to the development of a classification of the risks of projects for the introduction and development of digital identification systems for citizens, based on foreign experience. When forming the sample, the following similar conditions to those in Russia were taken into account: the level of digital development; the level of digital literacy and income of the population; the presence of close cooperation in the economic sphere.

Studies on the topic are limited and fragmentary, devoted mainly to describing the risks of specific national systems, the risks are not systematized, and there is no list of the most significant risks to the digital identification system of citizens of the Russian Federation.

Research methodology and description of the sample: critical analysis.

The faceted classification method was used to develop the classification; the assessment of the most likely risks on the way of the system formation in Russia is based on the data of the meta-analysis of studies of the level of digital development and literacy of citizens.

It was found that the risks are of a complex composite nature; the degree of citizens' resistance to digital identification systems does not depend on the general level of digital literacy of the population, but the most negatively inclined citizens are among people with high digital literacy or IT specialists; for the project being implemented in Russia, it is most important to ensure the security of citizens' personal data and the possibility for citizens to control their digital doubles, training in using Internet technologies, legal, ethical and technological aspects.

Keywords: digital reality; digital identity; risks; personal data protection technologies; security; digital twin.

For citation: Bashkirova O. V. Digital identification system's risk classification (based on foreign experience) // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):64-77, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-64-77>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
Классификация рисков
Заключение
Литература

Введение

Начиная с первых попыток внедрения отдельных инструментов цифровой идентификации, таких как цифровой код доступа к банковским продуктам (Lloyds Bank, 1972 г.), удостоверения личности с чипами (Сингапур, 2000 г.) или цифровой код как замена паспорта жителей приграничных территорий (Индия, 1999 г.), имевших место начиная с последней четверти XX в., правительства стран сталкивались с определенными трудностями в реализации и продвижении проектов, связанными как с некорректной работой системы, так и с недовольством и сопротивлением граждан.

Исследование опыта зарубежных, прежде всего развивающихся, стран в вопросах становления систем призвано облегчить путь России в данном направлении.

Следует отметить, что исследователи уделяли внимание, как правило, отдельным аспектам систем — технической или нормативной обеспеченности процесса [1, 2], вопросам морали и права [3—6] при функционировании систем, общей системы рисков работы не содержат.

Система электронной идентификации личности в самом общем виде состоит из определенных акторов — субъекта персональных данных (ПД); оператора, обрабатывающего данные; государственных и коммерческих организаций, идентифицирующих субъект ПД; технических стандартов и технологического обеспечения процессов внесения, хранения и использования ПД; нормативной базы, регулирующей возникающие при работе системы отношения, права и обязанности сторон.

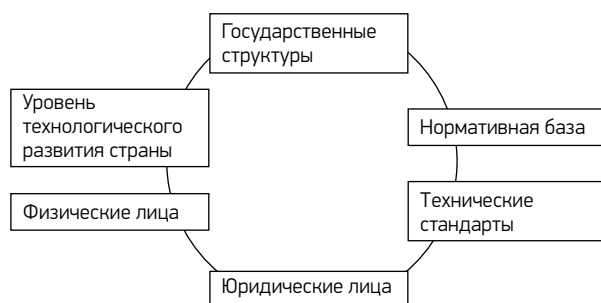


Рис. 1. Основные блоки системы электронной идентификации

Figure 1. The main units of the electronic identification system

Источник: разработано автором по итогам проведенного анализа.

Риски возникают при взаимодействии между указанными элементами системы. Они объясняются либо несогласованностью работы блоков системы, либо проявлением изначально содержащихся в каждом блоке недоработок.

Гипотезами данного исследования являются:

Н1. Система цифровой идентификации граждан в развернутом виде являет собой полноценный мир взаимоотношений человека, органов власти и коммерческих структур; следовательно, риски системы носят схожий с обычной реальностью характер.

Н2. Ввиду неоднородного состояния элементов системы последствия рисков носят сложный составной характер.

Н3. Сопротивление граждан системе не имеет прямой зависимости от общего уровня цифровой грамотности населения.

Для выявления рисков был проведен контент-анализ официальных государственных источников попавших в выборку стран, сайтов и регулирующей нормативной базы национальных проектов цифровой визации, периодических публикаций.

Для целей исследования был использован фасетный метод классификации.

Оценка вероятных рисков, несущих наибольшую угрозу для национального проекта, основана на данных метаанализа оценки цифровой грамотности россиян.

Классификация рисков

1. Политические риски

1.1. Международные взаимоотношения и ПД

Основные риски при обмене персональными данными граждан в сфере международных взаимоотношений заключаются в угрозе **неконтролируемого использования** данных граждан **иностранными государствами** и коммерческими организациями. В основе данных рисков лежит неравноправное положение участников отношений — разные уровни технологического и нормативного сопровождения процессов обмена и использования данных.

Большинство нормативных актов, регулирующих обмен данными при международных соглашениях, предусматривающих сотрудничество

в мирных сферах туризма и торговли^{1, 2}, запрещают предоставление данных резидентов иностранным государствам (страны Евросоюза, Китай, Индия и др.³).

Отдельные страны (Китай, страны Евросоюза) в свою очередь требуют предоставления ПД лиц, задействованных в международном экономическом сотрудничестве. Полный гид GDPR⁴ содержит пункты, предусматривающие обязательное предоставление данных иностранных граждан; некоторые положения китайского PIPL⁵ включают юрисдикцию Long Arm в отношении сбора данных и процессов организаций за пределами Китая. В свою очередь перемещение персональных данных за пределы вышеуказанных стран строго ограничено⁶. Подобные неравные условия выполнимы благодаря технологическому и нормативному превосходству в сфере цифровых технологий указанных стран над странами — партнерами.

Кроме рисков несанкционированного изъятия данных существуют **риски «форматирования данных»**, связанные с разными технологиями передачи, получения и чтения зашифрованной инфор-

мации⁷. В качестве примера можно привести Бангладеш, где в попытке компенсировать возможные риски данного характера для разработки биометрических паспортов была приглашена немецкая компания⁸.

Последние мировые события, сделавшие очевидными различия в видении дальнейшего развития мира, стран и содружеств, а также нарастающие масштабы цифровой реальности повышают риски обмена данными между государствами. Особенно уязвимым автору представляется блок биометрических данных. Необходимо определить минимум ПД, достаточный для осуществления международных транзакций, и обеспечить высокоуровневую нормативную, технологическую и организационную поддержку процессов.

1.2. Социальное согласие граждан

Риски сопротивления населения внедрению систем цифровой идентификации основаны на недоверии и опасениях наблюдения и слежки со стороны государства, а также нецелевого использования данных коммерческими службами [7]. Причем недовольство проявляют граждане как вполне благополучных с точки зрения уровня цифрового развития и цифровой грамотности населения стран, таких как Швейцария⁹ и США [8], так и стран, где уровень ИТ-грамотности неравномерен (Индия), однако проявление негативного отношения к проекту отмечено по большей части в интеллектуальных центрах страны. Это позволяет предположить, что основная угроза исходит от граждан с уровнем ИТ-образования выше среднего, в отдельных исследованиях максимальное количество отрицательно на-

¹ В 2020 г. Сингапур и Австралия подписали Меморандум о взаимопонимании (MOU) в отношении цифровых удостоверений личности — для облегчения финансовых операций и активизации туристических потоков между странами.

² В 2021 г. Сингапур, Новая Зеландия и Чили заключили соглашение о работе над электронными счетами, цифровой идентификацией, финансовыми технологиями, потоками данных, искусственным интеллектом, цифровой торговлей и инвестиционными возможностями. [Alfred Siew. URL: Techgoondu.com (Дата обращения: 17.02.2022)]. Eileen Yu "Singapore, New Zealand, and Chile inch towards digital economy pact." URL: <https://www.zdnet.com/article/singapore-new-zealand-and-chile-inch-towards-digital-economy-pact/> (Дата публикации: 21 января 2020 г.).

³ Глава 4 GDPR (Нормативный акт ЕС о конфиденциальности и безопасности данных, PIPL, Национальный портал государственных услуг Индии).

⁴ Complete guide to GDPR compliance (2017), European Commission. URL: <https://gdpr.eu/> (Дата обращения: 24.01.2022).

⁵ Закон о защите личной информации.

⁶ В качестве примера можно привести следующий факт: единственный способ использования цифрового профиля (в виде приложения на смартфоне) за границей для жителя Китая состоит в том, что он может использовать персональный код только для оплаты товаров. Функция доступна с 10 июля 2017 г. Приложение генерирует QR-код, по которому осуществляется оплата [9].

⁷ Canada-EU Joint Workshop Series for Enabling Interoperability and Mutual Support for Digital Credentials: Results and next steps (2021). European Commission. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/canada-eu-joint-workshop-series-enabling-interoperability-and-mutual-support-digital-credentials> (Дата публикации: 22.11.2021. Дата обращения: 25.01.2022).

⁸ Государственный портал Народной Республики Бангладеш. Страница онлайн-регистрации электронного паспорта. People's Republic of Bangladesh. Immigration & Passports Department. (на бенгальском языке). URL: <https://www.epassport.gov.bd/landing> (Дата обращения: 08.02.2022).

⁹ Сайт электронного правительства Швейцарии (2022). URL: <https://www.egov.ch/en/umsetzung/schwerpunktplan/elektronische-identitaet> (Дата обращения: 08.02.2022).

строенных граждан составляют молодые люди до 30 лет, работающие в ИТ-сфере¹⁰.

Основными методами снижения риска можно назвать разъяснительные мероприятия среди населения и создание атмосферы доверия. Как пример можно привести концепцию «обоюдного доверия»¹¹, Сингапур¹² и метод, основанный на психологии восприятия и использования новых инструментов, — создание простого и доступного интерфейса страницы приложения¹³.

2. Экономические риски

2.1. Экономическая эффективность системы

Вопросы **экономической эффективности** также вызывают споры и критику систем цифровой идентификации граждан. Сомнению подвергается экономическая целесообразность как системы в целом [10], так и отдельных аспектов, связанных с точечным выделением дотаций и выплат [11] и возможностью покрытия расходов на внедрение системы за их счет.

2.2. Возможный рост издержек для бизнеса

Вынужденный функционировать в новых условиях бизнес готовится к **росту издержек**. Новые правила ведения бизнеса, закрепленные в нормативных актах и стандартах работы с персональными данными, предусматривают введение определенных процедур и использование для их проведения новейших технологий. Соблюдение установленных норм по оценке специалистов (доклад, подготовленный по заказу юридической фирмы Baker & McKenzie¹⁴) вызовет

необходимость создать специальный бюджет: 70% компаний ЕС будут вынуждены инвестировать порядка 200 млрд евро в новые процессы и их техническое и документальное обеспечение. Подобные вложения фирм США оцениваются в 41,7 млрд долларов. Эксперты выразили опасения, что малому бизнесу и стартап-компаниям может не хватить финансовых ресурсов, чтобы адекватно соответствовать новым правилам¹⁵.

3. Риски нормативного характера

3.1. Отсутствие законодательного обоснования проекта

Недоработки нормативной базы оказывают значительное влияние на задержку процесса введения систем электронной идентификации.

Самый массовый проект электронной идентификации, вызвавший едва ли не самое большое количество судебных процессов, был осуществлен в Индии¹⁶. Он столкнулся со значительным сопротивлением со стороны гражданского общества Индии: среди судебных разбирательств чаще всего звучали темы необеспеченности проводимых инициатив законодательной поддержкой, безопасности данных и сохранения добровольного характера регистрации в системе для граждан; в попытках противостоять потоку жалоб подверглась сомнению сама фундаментальность права на неприкосновенность частной жизни граждан Индии [10].

Факт отклонения законопроекта об электронной идентификации в Швейцарии в 2021 г.¹⁷ свидетельствует о недостаточной проработанности темы в законодательном поле страны. Правительством Швейцарии был существенно изменен План реализации электронного правительства на 2022—2023 гг.¹⁸ В новой версии документа содержится подробный перечень акторов системы

¹⁰ НИР «Определение необходимого и достаточного набора персональных данных и разработка рекомендаций по созданию цифрового профиля гражданина» (2022), Финансовый университет при Правительстве РФ.

¹¹ Когда граждане доверяют государству свои данные, государство, в свою очередь, «доверяет» гражданам, что они предоставили системе правдивые данные.

¹² Портал цифрового правительства Республики Сингапур. GovTechSingapore. Digital Identity. URL: <https://www.tech.gov.sg/singapore-digital-government-journey/digital-identity> (Дата обращения: 09.02.2022).

¹³ Umsetzungsplan 2022–2023. Электронный документ. URL: <https://www.digital-public-services-switzerland.ch/en/publications/all-publications> (Дата обращения: 16.03.2022).

¹⁴ Отчет 2021/2022 “Digital Transformation and Cloud Survey”. URL: <https://www.bakermckenzie.com/en/insight/publications/2021/12/2021-digital-transformation-and-cloud-survey>

¹⁵ Complete guide to GDPR compliance (2017), European Commission. URL: <https://gdpr.eu/> (Дата обращения: 24.01.2022).

¹⁶ Отчет “World Population Prospects. The 2018 Revision” (2018) United Nations. URL: <https://desapublications.un.org/working-papers/> (Дата обращения: 13.07.2022).

¹⁷ Сайт электронного правительства Швейцарии (2022). URL: <https://www.egovernment.ch/en/umsetzung/schwerpunktplan/elektronische-identitaet> (Дата обращения: 08.02.2022).

¹⁸ Umsetzungsplan 2022—2023. Электронный документ. URL: <https://www.digital-public-services-switzerland.ch/en/publications/all-publications> (Дата обращения: 16.03.2022).

(государственных служб, операционной компании eOperations Schweiz AG, ответственной за обеспечение ИТ-систем кантонов), определение границ их ответственности, описание основных процессов технологического и технического обеспечения данных процессов (требования к платформе и ИТ-архитектуре кантонов и муниципальных служб). Также приводится подробная дорожная карта реализации проекта. Инициативы призваны повысить доверие граждан к системе.

3.2. Защита ПД граждан

В качестве необходимой нормативной меры стоит указать принятие законов, обеспечивающих **защиту личной информации граждан**. Одним из наиболее значимых документов в этой области является уже упоминавшийся GDPR — нормативный акт ЕС о конфиденциальности и безопасности данных (дословно — Общее положение о защите данных), введенный 25 мая 2018 г.¹⁹ Он послужил основой для разработки соответствующих документов не только для стран — претендентов на вступление в ЕС, но и для таких далеких от Европы государств, как Китайская Народная Республика [12].

В Китае в 2021 г. был принят Закон о защите личной информации (PIPL), «...первый всеобъемлющий закон Китая, призванный регулировать онлайн-данные и защищать личную информацию» [6]. Закон PIPL входит в тройку наиболее значимых нормативных актов Китая, регулирующих отношения в цифровом пространстве — наряду с законами о кибербезопасности (CSL) и о защите данных (DSL)²⁰. Кроме указанных актов нормативная база проекта цифровизации страны представлена общими принципами гражданского законодательства, Постановлением Верховного народного суда от 2017 г.; в 2018 г. была выпущена «Белая книга системы цифровой идентификации eID», в которой определены все основные правила использования (создания, запроса контрагентом и удаления) лич-

ной информации граждан по его/ее запросу или после окончания транзакции²¹.

Вследствие сопротивления гражданского общества Канады внедрению цифровых идентификаторов личности правительство страны пересмотрело Закон о защите персональных данных и электронных документов от 2013 г. и разработало на основе GDPR акт Consumer Privacy Protection Act (CPPA), ужесточив наказание за нецелевое использование ПД [13]. Всего опыт Канады в области нормативно-го законодательства в безопасности цифровых данных своих граждан составляет более 20 лет.

Богатый в части судебных разбирательств и законодательных инициатив опыт зарубежных стран показывает, что при создании нормативной базы системы цифровой идентификации граждан необходимо предусмотреть следующее:

- во-первых, сформировать нормативную основу для проведения процедур разработки и внедрения самой системы;
- во-вторых, четко определить круг действующих лиц, подробно описав их права и обязанности, правила взаимоотношений между сторонами и предусмотрев наказания за их нарушения.

Отдельно стоит выделить очень важный блок законов защиты персональных данных субъекта в цифровой среде. Это позволит избежать многочисленных судебных разбирательств и ускорит процесс перехода к цифровому обществу.

4. Технологические риски

4.1. Риски, связанные с отсутствием единых технических стандартов, при внедрении системы в крупных странах

Крупные страны, состоящие из разных субъектов, Европейский союз, страны, продвигающие наиболее тесное сотрудничество в области обмена цифровыми данными²² (в том числе и своих граждан), сталкиваются с проблемами, связанными с разным уровнем развития цифровых технологий, используемых на той или иной территории, и отсутствием единых технических стандартов в области работы

¹⁹ Complete guide to GDPR compliance (2017), European Commission. URL: <https://gdpr.eu/> (Дата обращения: 24.01.2022).

²⁰ China Approves PIPL (2021). URL: <https://chinapipl.com/china-approves-pipl/> (Дата обращения: 24.01.2022).

²¹ Белая книга по системе цифровой идентификации eID (2018 г.) (на китайском языке). Электронный документ. URL: <https://eid.cn/digid/introduce.html> (Дата обращения: 05.02.2022).

²² Канада и Нидерланды, Сингапур и Австралия (Портал цифровых государственных услуг Республики Сингапур, 2022).

с данными²³. Это затрудняет создание единой технологической системы внесения, обработки, хранения, распознавания, верификации данных.

4.2. Проблема обеспечения конфиденциальности данных

Проблема обеспечения конфиденциальности и безопасности ПД остается наиболее острой и для пользователей, и для государственных служб, работающих над созданием и продвижением систем электронной идентификации.

Основной вред, который может быть нанесен субъекту ПД, заключается в неправомерном ознакомлении и использовании ПД, ухудшении качества данных и затруднении доступа к данным [3].

Проблема утечки данных лежит в плоскостях технологических и технических ошибок и недоработок, а также злонамеренного воздействия человека.

Технологии защиты данных должны быть разработаны для всех объектов, с которых возможна утечка данных:

- виртуальных платформ и хранилищ данных;
- приложений в мобильных устройствах;
- физических носителей с чипами, содержащими конфиденциальную информацию.

Для совершенствования систем цифровой идентификации и повышения их безопасности предлагаются следующие технологии считывания и обработки данных (новая биометрия), контроля и шифрования данных:

- технология блокчейна [2], позволяющая пользователям контролировать собственные данные;
- методы биометрического шифрования²⁴ (цветные штрих-коды) [5], шифрования на основе алгоритмов Advanced Encryption Standard (AES) и SHA-256 [1] призваны повысить безопасность

биометрического паспорта от несанкционированного доступа и могут применяться для обеспечения большей безопасности, например, при пересечении границ;

- технологии защиты отпечатков пальцев как более точной по сравнению с паролями и токенами [14];
- биометрия нового поколения [15];
- анонимизированные данные²⁵ для невозможности определения субъекта ПД [3].

4.3. Риски масштабирования системы

Риски масштабирования связаны с внедрением единых технических регламентов и технологическим обеспечением процессов цифровой идентификации, а также могут быть связаны с человеческим фактором — согласием (или несогласием) различных категорий граждан участвовать в проекте, с процессами обучения их пользоваться своим цифровым идентификатором.

Следует отметить, что нагрузка на систему любой страны будет только расти, учитывая тенденции развития сбора и хранения (использования) данных о человеке и всех его действиях как в сети, так и в реальной жизни. Показатели запросов самой масштабной системы идентификации личности (Aadhaar, Индия) составляют порядка 20 млн транзакций в день²⁶ (в среднем 100 запросов в секунду с пиковым значением в 500 — в начале и конце рабочего дня госслужащих). Система рассчитана на 40 млн запросов в день, но, учитывая вышеобозначенные тенденции, планируется ее модификация с расчетом ежедневных запросов до 100 млн в день. Всего за время своего существования в системе совершено 2 451 303 296 транзакций²⁷.

Среди наиболее популярных технологий масштабирования систем эксперты называют техноло-

²³ Canada-EU Joint Workshop Series for Enabling Interoperability and Mutual Support for Digital Credentials: Results and next steps (2021). European Commission. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/canada-eu-joint-workshop-series-enabling-interoperability-and-mutual-support-digital-credentials> (Дата публикации: 22.11.2021, Дата обращения: 25.01.2022).

²⁴ Вызывает опасение тот факт, что плотность цветных штрих-кодов несет собственные риски трудоемкого исправления ошибок при обработке не только геометрических, но и хроматических искажений, например, при сканировании и печати.

²⁵ Исследования показывают, что «якобы анонимные сведения при помощи ИИ позволяют идентифицировать физическое лицо с вероятностью 99,8%» [3].

²⁶ На конец 2020 г. Сайт цифровых государственных услуг Индии. National Government Services Portal Find Government Services Faster. URL: https://services.india.gov.in/service/listing?cat_id=64&ln=en (Дата обращения: 03.02.2022).

²⁷ На 18:58 18.03.2022 по московскому времени. (Портал государственной программы Aadhaar, Индия, 2022).

гию блокчейна [16], применимую как для продвижения совершенно новых технологий (5G, квантовых вычислений), так и при замене существующих технологий новыми — глубокого обучения, больших данных и пр.

5. Технические риски

5.1. Риски утечки данных с серверов и при проведении транзакций

Проблема утечки данных лежит в плоскостях технологических ошибок и технических недоработок, а также злонамеренного воздействия человека.

Обеспечение безопасности данных должно быть обеспечено как на пути транзакций, так и в хранилище ПД; в технических и правовых документах — прописаны зоны ответственности служб на разных участках движения данных (Aadhaar).

Во избежание утечки данные, вводимые для подтверждения или совершения транзакции, должны быть зашифрованы уже на устройстве ввода, время хранения вводимых данных строго ограничено, иногда временем осуществления транзакции (Aadhaar). Полученные биометрические данные для аутентификации запрещается хранить где-либо. Во время транзакции данные передаются по защищенному каналу, доступ к хранилищу данных строго ограничен (проекты Индии, Китая, Сингапура, Европы).

Псевдонимизация²⁸ и токенизация²⁹ как технологии шифрования данных названы обязательным условием хранения данных в GDPR. Положение требует, чтобы дополнительная информация (например ключ дешифрования) хранилась отдельно от псевдонимизированных данных. Данные технологии повышают конфиденциальность данных и ре-

комендованы для снижения рисков несанкционированного использования данных³⁰.

5.2. Риски утечки данных с приложений

Приложения часто показывают недостаточную защищенность, особенно если речь идет о кибертерроризме, использующем высококомпетентных специалистов. Как пример можно привести тестовую атаку на французское приложение Alicem, осуществленную ученым Батистом Робером, который подтвердил, что ему удалось получить доступ к данным из общедоступных следов: он взломал приложение с помощью гипертекстовой ссылки с общедоступного сайта [12].

Для снижения данного риска применяется двух-³¹ или усиленная двухфакторная идентификация³², когда при входе в систему субъект проходит двухэтапную проверку личности.

5.3. Уязвимость электронных удостоверений и паспортов

Похищение данных с физических носителей отмечено еще в начале XXI в. — в Италии считывание данных происходило при помощи радиочастотной связи [17]. На данный момент существуют более современные технологии считывания информации с электронных чипов — Chip-off. и JTAG [19], которые представляют угрозу субъекту ПД.

В ряде стран (Индия, Бангладеш), где популярно использование физических носителей (электронных паспортов, пластиковых удостоверений),

²⁸ Псевдонимизация — процесс преобразования персональных данных таким образом, что полученные сведения не могут быть отнесены на конкретный субъект ПД без использования дополнительной информации.

²⁹ Токенизация — нематематический подход к защите данных в состоянии покоя, который заменяет конфиденциальные данные нечувствительными заменителями, называемыми токенами. Токены позволяют конкретным данным быть полностью или частично видимыми для обработки и анализа, в то время как конфиденциальная информация остается скрытой.

³⁰ Complete guide to GDPR compliance (2017), European Commission. URL: <https://gdpr.eu/> (Дата обращения: 24.01.2022).

³¹ Сначала пользователь вводит номер своего цифрового идентификатора (возможно — скан лица или отпечаток пальца, что удобно при использовании приложения), затем пароль, который генерируется токеном системы и высылается через смс на смартфон пользователя. Пароль действителен только во время совершения транзакции. Smart Nation Singapore. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/initiatives/strategic-national-projects/national-digital-identity> (Дата обращения: 09.02.2022).

³² Цифровая идентификация гражданина Китая eID представляет собой цифровой код, формируемый при помощи криптографического алгоритма, и пароль, выдаваемый «Системой сетевой идентификации гражданина» / Белая книга по системе цифровой идентификации eID (2018 г.) (на китайском языке). Электронный документ. URL: <https://eid.cn/digid/introduce.html> (Дата обращения: 05.02.2022).

данные защищены при помощи встроенного микропроцессорного чипа, содержат до 41 функции защиты, в том числе голографические изображения (Бангладеш)³³.

5.4. Ошибки при распознавании символов и ввод некорректных данных

Кроме риска утечки данных физические носители несут риски технологического и технического характера при считывании и обработке информации — качество считывающих устройств должно быть обеспечено «на основе сверточных нейронных сетей» [19].

5.5. Проблема адекватности ПД и качества цифровых двойников

Полный набор оцифрованных персональных данных представляет собой «цифровой двойник» человека. В связи с этим возникают вопросы **качества цифрового двойника**: «...качество цифровых двойников определяется адекватностью, достоверностью, полнотой и актуальностью предоставляемых данных» [3].

В самом общем виде проблемы предоставления неадекватных данных можно подразделить на техническую, технологическую неисправность, личную непреднамеренную и злонамеренную. Риски технического и технологического порядка были рассмотрены выше, уточним последние два пункта.

Личная непреднамеренная

Технологические недоработки могут не отследить некорректную информацию либо дублирование информации, ввод некорректных данных человеком (ошибку). **Риски ошибочного предоставления данных** без злого умысла, влияние «человеческого фактора» могут быть снижены путем разработки более тщательной процедуры сбора данных³⁴.

³³ Где содержатся демографические и биометрические данные владельца электронного паспорта: отпечатки пальцев, скан радужной оболочки глаза, фотография, электронная подпись и не только. (Государственный портал Народной Республики Бангладеш. Страница онлайн-регистрации электронного паспорта, 2022).

³⁴ Без данных инициатив существуют риски дублирования профилей, когда человек неверно ввел данные, либо забыл код, пароль и т.д. и создал профиль снова. С подобной проблемой сталкивались власти Индии, где до введения жестких ограничений на создание более чем одного цифрового профиля гражданина были случаи, когда люди создавали несколько разных профилей.

Личная преднамеренная

В истории становления систем отмечены случаи **предоставления** гражданами **заведомо ложных данных**.

Предоставление ложной информации с целью скрыть истинного носителя данных может осуществляться двумя способами: когда один человек выдает себя за другого реального, либо искажает данные, формируя совершенно новую личность³⁵.

Подобные риски могут быть минимизированы при использовании единой системы цифровой идентификации [4].

5.6. Слабая чувствительность аппаратуры и неоднородная плотность покрытия сети Интернет

Обеспечение всех центров считывания информации аппаратурой надлежащего качества позволит избежать **рисков отказа работы системы**. В Индии зафиксированы случаи, когда было невозможно провести идентификацию человека по отпечаткам пальцев в связи с тем, что они стерты из-за тяжелой работы или поблекли из-за преклонного возраста [22].

Также стоит учитывать возможные **проблемы с сетью**, особенно в отдаленных районах, где плотность покрытия ниже в сравнении с центральными регионами стран.

6. Гуманистические, морально-этические риски

6.1. Риски «исключения» части населения

Риск исключения населения, не пользующегося Интернетом. Согласно данным отчета³⁶ ни одна страна мира не показывает 100%-й результат в области использования Интернета населением. В крупных государствах эти проценты в абсолютном выра-

³⁵ Основные технологии искажения данных: морфинг — создание одной искусственной фотографии лица, представляющей два различных качества, и использование ее в качестве эталонной на документе [21]; ретушь — манипуляции с пропорциями лица в целом или его частей [22]; face swap (перенос лица) — технология, позволяющая при помощи нейросетей переносить лицо одного человека на изображение другого без потери качества конечного результата [22].

³⁶ DIGITAL 2022: GLOBAL OVERVIEW REPORT. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report> (Дата обращения: 16.03.2022).

жении составляют миллионы людей: на конец 2021 г. в Северной Америке число людей, не использующих Интернет, составляло 28 млн человек, в Северной и Западной Европе — 16 млн человек, Центральной и Восточной Азии (включая Индию и Китай) — 486 млн человек. В странах Восточной Европы число людей, оторванных от цифровой действительности, составляет 42 млн человек. Вследствие этого возникает риск того, что часть населения будет либо не зарегистрирована в системе и, следовательно, лишена возможности пользоваться предусмотренными законами своей страны услугами, либо будет зарегистрирована (путем предоставления и обмена данными среди государственных органов и служб), но не будет иметь возможности влиять на факт использования своих данных.

Риск, связанный с низким уровнем компьютерной грамотности, характерен для людей старшего (преклонного) возраста и/или живущих в отдаленных и малонаселенных местах. Для полноценного включения населения в цифровую реальность следует предусмотреть образовательные программы для такой категории граждан и не лишать их всех положенных дотаций и выплат. Как пример можно привести Индию, где отмечены случаи непредоставления дотаций на газ и невыдача продовольственного пособия малоимущим из-за проблем с цифровой идентификацией [22].

Риск «исключения» в этнически неоднородных странах может быть вызван тем, что искусственный интеллект (ИИ), задействованный в процессах идентификации граждан по биометрии, научен распознавать лица, как правило, автохтонного населения, что в современном мире может вызвать затруднение для граждан, не принадлежащих к основному этносу. В проекте «Гендерные оттенки» исследователя Джой Буоламвини из Массачусетского технологического института отмечено, что для трех систем распознавания лиц от IBM, Face++ и Microsoft частота ошибок составляет менее 1% для светлокотких мужчин, но более 20% — для темнокотких женщин [12].

6.2. Многоязычность стран

Риск недопонимания контента сайтов существует в странах с несколькими государственными языками и/или населенных многочисленными нациями. Случаи непонимания информации

на сайте были отмечены в Индии, где местные языки провинций имеют существенные отличия, а английским языком, как правило, не владеют жители деревенских поселений. Перевод контента на все местные языки стоит важным пунктом в программе «Цифровая Индия»³⁷.

В Швейцарии Планом реализации электронного правительства на 2022—2023 гг.³⁸ предусмотрено предоставление информации гражданам на трех государственных языках — немецком, французском, итальянском.

6.3. Контроль за цифровым двойником

Кроме качества цифрового двойника важен вопрос **контроля за двойником**. В цифровой реальности цифровое дополнение (расширение) физической личности и ее среды обитания носит синергический характер³⁹. Поскольку данные собираются зачастую без ведома человека [23], встает вопрос контроля человеком данных и осведомленности о выводах, принимаемых на основе этих данных ИИ.

На основе поведения человека в социальных сетях «...рассчитывается его индекс интеллектуального развития» [3]. «Существует реальный риск оказаться маргиналом системы: поскольку решение о рейтинге человека алгоритм принимает на основе статистических корреляций, личности, ведущие себя нетипично, «отбраковываются» машиной». Для контроля над цифровым аналогом личности эксперты считают необходимым сделать все данные о человеке доступными для самого человека [4].

Такое право предусмотрено уже упоминавшимся в данном исследовании актом GDPR, в котором прописано право субъекта предоставлять определя-

³⁷ Сайт государственной программы цифровизации Digital India. URL: <https://digitalindia.gov.in/> (Дата обращения: 13.02.2022).

³⁸ Umsetzungsplan 2022—2023. Электронный документ. URL: <https://www.digital-public-services-switzerland.ch/en/publications/all-publications> (Дата обращения: 16.03.2022).

³⁹ В качестве примера можно привести широко известный и обсуждаемый социальный рейтинг (КНР), когда человеку изначально присваиваются баллы, которые растут или падают в зависимости от социального поведения человека, в результате отдельных проступков человеку будет отказано в покупке билета на самолет или возможности записать ребенка в престижную школу. Более того, рейтинг меняется в результате как активных процессов (когда за них ответственен сам человек), так и тех, на которые повлиять не может, — старение, состояние здоровья, факт увольнения и пр.

емый им набор данных, контролировать перечень видимых данных и их использование в каждом конкретном случае. Например, ст. 21 GDPR позволяет физическому лицу возражать против обработки персональных данных в маркетинговых или несервисных целях [12]. Положение содержит перечень ситуаций, когда данные могут быть исследованы и без согласия гражданина.

Наблюдается некоторое противоречие: законодательными актами⁴⁰ необходимость использования биометрических данных для идентификации человека не установлена, этот тип данных не является необходимым для получения предоставляемых услуг, но внести свои биометрические данные в систему человек обязан⁴¹ [12].

Законодательство КНР⁴² предусматривает согласие граждан на обработку их ПД и отзыв согласия в любое время. Обработчикам не разрешается отказывать в предоставлении продуктов или услуг, если физическое лицо удерживает или отзывает свое согласие на несущественную обработку. Также предусмотрен ряд ситуаций, когда требуется дополнительное согласие граждан⁴³ на использование персональных данных [6].

Обсуждение и выводы

Анализ рисков внедрения и использования систем цифровой идентификации граждан зарубежных стран показал, что последствия и риски зачастую носят сложный составной характер. Классификация рисков, учитывающая не только тип риска, но и влияние дополнительных рисков факторов, представлена на рис. 2.

Основные риски выделены и распределены по матрице: по оси ординат указан тип риска, по оси абсцисс — дополнительный фактор влияния.

Так, политический риск неполучения социального согласия граждан на функционирование системы имеет этический аспект (будут ли учтены пожелания населения), наиболее вероятные последствия

риска — затягивание процесса внедрения системы во времени, связанный с ним рост издержек (доработка нормативной базы, технологического обеспечения процессов).

Риски несанкционированного использования ПД российских граждан государственными органами другой страны в процессе международного сотрудничества могут быть вызваны разным технологическим ландшафтом стран, применением разных технологий при осуществлении идентичных операций.

Недоработка нормативного обеспечения процессов способна вызвать политические и этические последствия, которые могут быть выражены в проявлении гражданского недовольства.

Проблема обеспечения конфиденциальности ПД помимо технологического имеет также нормативный, политический и этический аспекты.

Проблема качества цифрового двойника и контроля над ним — этический риск — может вызывать политические, технологические и нормативные последствия.

Метаанализ исследований уровня цифровой грамотности россиян⁴⁴ [24] позволил выделить наиболее существенные риски внедрения системы цифровой идентификации в России:

1. Социальное согласие граждан и их способность пользоваться системой — общий уровень цифровой грамотности российских граждан ниже среднего (по сравнению со странами Европы) [24], имеющий территориальные и возрастные особенности⁴⁵, способен оказать негативное влияние на временные параметры проекта и увеличить его расходную часть (обучение населения и выравнивание ИТ-ландшафта).

2. Риски безопасности ПД и возможность контроля за цифровым двойником — решаются за счет

⁴⁰ e-IDAS.

⁴¹ Во Франции отказ от обработки биометрических данных на этапе регистрации в Alicem препятствует созданию и активации учетной записи пользователя.

⁴² PIPL.

⁴³ Передача ПД третьим лицам, публикация ПД, трансграничная передача данных.

⁴⁴ Индекс «Цифровая Россия»-2018. Московская школа управления Сколково; «Цифровая грамотность россиян: исследование 2020». НАФИ Аналитический центр. URL: <https://nafi.ru/analytics/tsifrovaya-gramotnost-rossiyan-issledovanie-2020/> (Дата обращения: 10.12.2021); Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации за 2010—2021 гг. Данные по РФ. Росстат.

⁴⁵ «Цифровая грамотность россиян: исследование 2020». НАФИ Аналитический центр. URL: <https://nafi.ru/analytics/tsifrovaya-gramotnost-rossiyan-issledovanie-2020/> (Дата обращения: 10.12.2021).

Фактор влияния / Тип риска	Этический	Политический	Нормативный	Технологический	Технический	Экономический
Политические	Согласие граждан		Международное сотрудничество			
Экономические				Эффективность		
Нормативные	Нормативное обеспечение системы					
Технологические	Конфиденциальность ПД				Масштабируемость	
					Покрывание сети Интернет	
					Единые технологические стандарты	
Технические	Утечка/нецелевое использование данных					Ошибки распознавания и ввода ПД
		Качество цифровых двойников				
		Исключение части населения			Многоязычность страны	
Этические		Контроль за цифровым двойником				ИТ-грамотность населения
			Ложные ПД			

1—1,5	Риски, оказывающие незначительное влияние на работу системы
2—2,5	Риски, способные оказать влияние на работу части/блока системы, либо вызвать задержки в осуществлении проекта
3	Наиболее вероятные риски, способные оказать влияние на работу всей системы

Рис. 2. Классификация рисков становления и функционирования системы цифровой идентификации

Figure 2. Classification of risks of formation and functioning of the digital identification system

Источник: разработано автором по результатам анализа.

нормативного обеспечения и технологической и технической поддержки системы цифрового контроля.

3. Масштабируемость системы и многоязычие страны — особое внимание здесь следует уделить выравниванию ИТ-ландшафта и уровня цифровой грамотности граждан.

Принимая во внимание оценку цифровой зрелости российского общества, а также его социокультурные особенности, наибольшее внимание следует уделить обеспечению безопасности персональных данных и возможности контроля гражданами своих цифровых двойников, правовым, этическим и технологическим аспектам процессов, поскольку их недостаточная проработка способна вызвать негативный отклик в одной части общества и полное игнорирование (неиспользование) системы у другой. Следует уделить значительное внимание разъяс-

нению происходящих изменений, так как было показано выше (п. 2), недовольство работой и самим наличием систем проявляли как граждане стран с высоким уровнем ИТ-грамотности, так и с неравномерным уровнем образования. Риски, относимые к технологическому и техническому сопровождению проекта, значимы, но решаемы, как и повышение цифровой грамотности граждан.

Литература [References]

1. Choudhury Z. H., Munir Ahamed Rabbani M. (2020). Biometric Passport Security by Applying Encrypted Biometric Data Embedded in the QR Code. In: Raju, K., Senkerik, R., Lanka, S., Rajagopal, V. (eds) Data Engineering and Communication Technology. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1079. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1097-7_5

2. Oliveira M., Honório T., Reis C.I., Maximiano M. (2022). Immunity Passport Ledger. In: et al. *Innovations in Bio-Inspired Computing and Applications*. IBICA 2021. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 419. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96299-9_50
3. Докучаев В. А., Маклачкова В. В., Статев В. Ю. Цифровизация субъекта персональных данных // *T-Comm: Телекоммуникации и транспорт*. 2020. Т. 14. № 6. С. 27—32. <https://doi.org/10.36724/2072-8735-2020-14-6-27-32> [Dokuchaev V. A., Maklachkova V. V., Statev V. Yu. Digitalization of the personal data subject // *T-COMM*. 2020;14(6):27-32, (In Russ.), <https://doi.org/10.36724/2072-8735-2020-14-6-27-32>]
4. Кондаков А. М., Костылева А. А. Цифровая идентичность, цифровая самоидентификация. Цифровой профиль: постановка проблемы // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2019. Т. 16. № 3. С. 207—218. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-3-207-218> [Kondakov A. M., Kostyleva A. A. Digital identity, digital self-identification, digital profile: problem statement // *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2019;16(3):207-218, (In Russ.), <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-3-207-218>]
5. Choudhury Z. H., Rabbani M. M. A. (2020). Biometric Passport Security Using Encrypted Biometric Data Encoded in the HCC2D Code. In: Pandian A., Senjyu T., Islam S., Wang H. (eds) *Proceeding of the International Conference on Computer Networks, Big Data and IoT (ICCBI — 2018)*. ICCBI 2018. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 31. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24643-3_115
6. Kutner A., Navetta D., Wood Ch. (2021) 'China: China's New National Privacy Law: The PIPL' MONDAQ. URL: <https://www.mondaq.com/china/data-protection/1137330/china39s-new-national-privacy-law-the-pipl> (Дата обращения: 24.01.2022).
7. Wang Victoria & Tucker John. (2021). 'I am not a number': Conceptualising digital identity in digital surveillance. *Technology in Society*. 67. doi: 10.1016/j.techsoc.2021.101772
8. Auxier B., Rainie L., Anderson M., Perrin A., Kumar M., Turner E. (2019) 'Americans and Privacy: Concerned, Confused and Feeling Lack of Control Over Their Personal Information' Pew Research Center. URL: <https://www.pewresearch.org/internet/2019/11/15/americans-and-privacy-concerned-confused-and-feeling-lack-of-control-over-their-personal-information/> (Дата обращения: 01.02.2022).
9. Matzkuhn D., (2018) 'China ermöglicht Personalausweis als App' CANCOM.INFO. URL: <https://www.cancom.info/2018/01/china-ermoglicht-personalausweis-als-app/> (Дата обращения: 18.03.2022).
10. Ramakumar R. (2010). The Unique ID Project in India: A Skeptical Note. In: Kumar, A., Zhang, D. (eds) *Ethics and Policy of Biometrics*. ICEB 2010. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 6005. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-12595-9_20
11. Khera R. (2013). A 'Cost-Benefit' analysis of UID. 48. 13—15.
12. Hennion Ch., Mis J.-M. (2020) Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du règlement en conclusion des travaux de la mission d'information commune sur l'identité numérique. URL: https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/micnum/l15b3190_rapport-information (Дата обращения: 14.02.2022).
13. Sookman B., Kerr G., Iatrou N., Leslie P. (2021) "The CPPA's Privacy Law Enforcement Regime". URL: <https://www.mccarthy.ca/en/insights/blogs/techlex/cppas-privacy-law-enforcement-regime> (Дата обращения: 18.03.2022).
14. Baghel V. S., Prakash S. & Agrawal I. An enhanced fuzzy vault to secure the fingerprint templates. *Multimed Tools Appl* 80, 33055–33073 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11042-021-11325-w>
15. Sun Z., Li, Q., Liu Y., Zhu Y. (2021). Opportunities and Challenges for Biometrics. In: *China's e-Science Blue Book 2020*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-8342-1_6
16. Tchagna Kouanou A., Tchito Tchappa C., Sone Ekonde M. et al. Securing Data in an Internet of Things Network Using Blockchain Technology: Smart Home Case. *SN COMPUT. SCI.* 3, 167 (2022). <https://doi.org/10.1007/s42979-022-01065-5>
17. Auletta V., Blundo C., De Caro A., De Cristofaro E., Persiano G., Visconti, I. (2010). Increasing Privacy Threats in the Cyberspace: The Case of Italian E-Passports. In: et al. *Financial Cryptography and Data Security*. FC 2010. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 6054. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14992-4_9

18. Яковлев А. Н., Данилова А. С. Применение технологий JTAG и Chip-Off в исследовании мобильных устройств // Теория и практика судебной экспертизы. 2018. Т. 13. № 3. С. 109—115, <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-3-109-115> [Yakovlev A. N., Danilova A. S. JTAG and Chip-Off Technologies in Computer Forensics // Theory and Practice of Forensic Science. 2018;13(3):109-115. (In Russ.) <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-3-109-115>]
19. Liu Y., James H., Gupta O. et al. MRZ code extraction from visa and passport documents using convolutional neural networks. IJDAR 25, 29–39 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10032-021-00384-2>
20. Kenneth M. O., Sulaimon B. A., Abdulhamid S. M., Ochei L. C. (2022). A Systematic Literature Review on Face Morphing Attack Detection (MAD). In: Misra S., Arumugam C. (eds) Illumination of Artificial Intelligence in Cybersecurity and Forensics. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 109. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93453-8_7
21. Tolosana R., Vera-Rodriguez R., Fierrez J., Morales A., Ortega-Garcia J. (2022). An Introduction to Digital Face Manipulation. In: Rathgeb C., Tolosana R., Vera-Rodriguez R., Busch C. (eds) Handbook of Digital Face Manipulation and Detection. Advances in Computer Vision and Pattern Recognition. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87664-7_1
22. Roychoudhury A. (2016) 'Aadhaar legislation might be a Money Bill' Rediff. URL: <https://www.rediff.com/business/report/budget-2016-aadhaar-legislation-might-be-a-money-bill/20160302.htm> (Дата обращения: 24.01.2022).
23. Чернышева Е. (2022) «Минцифры предложило собирать биометрию россиян без их согласия, РБК» <https://www.rbc.ru/politics/09/08/2022/62f1e7fb9a7947174c3125aa> (Дата размещения: 09.08.2022. Дата обращения: 14.08.2022). [Chernysheva E. (2022) "The Ministry of Digital Science proposed collecting biometrics of Russians without their consent from RBC". <https://www.rbc.ru/politics/09/08/2022/62f1e7fb9a7947174c3125aa>. (Date of placement: 09.08.2022; Accessed: 14.08.2022) (In Russ.)]
24. Левен Е., Суслов А. (2020) «Уровень владения цифровыми навыками в России и странах ЕС», ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. URL: <https://issek.hse.ru/news/377859466.html> (Дата обращения: 13.05.2022). [Leven E, Suslov A. (2020) "Level of digital skills in Russia and EU countries", ISIEZ HSE. (Accessed: 13.05.2022) (In Russ.)]

Сведения об авторе

Башкирова Ольга Владимировна: кандидат экономических наук, старший преподаватель, департамент бизнес-информатики Финансового университета при Правительстве РФ

Количество публикаций: 15, в т. ч. 1 монография

Область научных интересов: цифровая трансформация бизнеса, развитие компании в новых условиях хозяйствования

ORCID: 0000-0002-8505-4328

Контактная информация:

Адрес: 109456, г. Москва, 4-й Вешняковский пр., д. 4
shedu@inbox.ru

Статья поступила в редакцию: 21.11.2022

Одобрена после рецензирования: 16.01.2023

Принята к публикации: 16.01.2023

Дата публикации: 28.02.2023

The article was submitted: 21.11.2022

Approved after reviewing: 16.01.2023

Accepted for publication: 16.01.2023

Date of publication: 28.02.2023

УДК 368.025.6

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-78-86>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

Совершенствование процесса управления рисками при входном контроле сырья, используемого в производстве лекарственных препаратов

Шефатов П. В. *

ПАО «Красфарма»,
660042, Россия, г. Красноярск,
ул. 60 лет Октября, д. 2

Орлов А. С.,

Санкт-Петербургский
государственный химико-
фармацевтический
университет Министерства
здравоохранения Российской
Федерации,
197022, Россия,
г. Санкт-Петербург,
ул. Профессора Попова, д. 14

Аннотация

В статье представлено обоснование разработки комплекса мер, способствующих совершенствованию процедуры управления рисками при проведении входного контроля исходного сырья и материалов, поступающих на фармацевтическое предприятие. Рассмотрены основные методы и особенности управления рисками при проведении входного контроля исходного сырья и материалов, поступающих на фармацевтическое предприятие. Представлены результаты анализа рисков при входном контроле на фармацевтическом предприятии, проведено ранжирование выявленных рисков по степени и вероятности возникновения. Сформулированы рекомендации по совершенствованию процесса управления рисками при входном контроле сырья, используемого в производстве лекарственных препаратов.

Ключевые слова: входной контроль сырья; фармацевтическое предприятие; анализ рисков; управление рисками для качества; методы оценки рисков.

Для цитирования: Шефатов П. В., Орлов А. С. Совершенствование процесса управления рисками при входном контроле сырья, используемого в производстве лекарственных препаратов // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 78—86, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-78-86>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Improving the Risk Management Process in the Input Control of Raw Materials Used in the Production of Medicines

Pavel V. Shefatov*,

PJSC "Kraspharma",
60 let Oktyabrya str., 2,
Krasnoyarsk, 660042, Russia

Alexander S. Orlov,

Saint-Petersburg State
Chemical and Pharmaceutical
University,
Professora Popova str., 14,
St. Petersburg, 197022, Russia

Abstract

The article presents the rationale for the development of a set of measures that contribute to the improvement of the risk management procedure during the input control of raw materials and materials entering the pharmaceutical enterprise. The main methods and features of risk management during the input control of raw materials and materials entering the pharmaceutical enterprise are considered. The results of the risk analysis at the entrance control at the pharmaceutical enterprise are presented, the ranking of the identified risks according to the degree and probability of occurrence is carried out. Recommendations are formulated to improve the risk management process during the input control of raw materials used in the production of medicines.

Keywords: input control of raw materials; pharmaceutical enterprise; risk analysis; quality risk management; risk assessment methods.

For citation: Shefatov P.V., Orlov A.S. Improving the risk management process in the input control of raw materials used in the production of medicines // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):78-86, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-78-86>

The authors declare no conflict of interest.

Содержание

Введение

1. Материалы и методы

2. Результаты обсуждения

Заключение

Литература

Введение

Целью входного контроля исходного сырья, который осуществляется для каждой партии, является подтверждение соответствия нормативным требованиям (требованиям спецификации) [1]. Управление рисками при проведении входного контроля исходного сырья и материалов, поступающих на фармацевтическое предприятие, позволяет упростить и уменьшить количество хаотичных движений, связанных с контролем без потери гарантий качества препарата. Входной контроль качества, основанный на оценке рисков, заключается в том, чтобы на каждом этапе обеспечивался контроль только критических показателей качества. Под критическим показателем качества продукта понимается физическое, химическое или биологическое свойство, выход которого за пределы установленной спецификации может привести к серьезным последствиям для потребителя.

Большинство фармацевтических компаний уже пришли к пониманию того, что не все показатели качества и параметры процесса нужны и одинаково важны для получения убедительных доказательств качества выпускаемой продукции. Однако для понимания того, каким именно показателям качества и параметрам процесса требуется уделить повышенное внимание, необходимо провести дополнительное исследование.

Современный подход к оценке рисков при входном контроле должен предполагать осуществление следующих мероприятий [2]:

- 1) изучение природы изменчивости (вариации), которая присуща создаваемому продукту;
- 2) определение критических показателей качества;
- 3) определение зависимости изменчивости критических параметров качества от изменчивости критических параметров процесса;
- 4) формирование стратегии контроля качества.

Эффективная организация входного контроля и применение процедуры управления рисками могут существенно снизить вероятность поступления в производство сырья и материалов несоответствующего качества [3]. Однако процедура управления рисками при входном контроле сырья, используемого в производстве лекарственных

средств, в настоящее время является недостаточно разработанной [4].

В связи с этим актуальной является разработка организационно-управленческих решений, способствующих совершенствованию деятельности по управлению рисками при входном контроле сырья, используемого в фармацевтическом производстве [5].

1. Материалы и методы

В качестве объекта исследования выбран процесс входного контроля исходного сырья и материалов, поступающих на предприятие ПАО «Красфарма». Предметом исследования является процесс проведения анализа рисков при формировании системы входного контроля. Анализ рисков был проведен с использованием ретроспективного анализа существующих проблем на фармацевтических предприятиях в области входного контроля. Для оценки рисков (ранжирования) при входном контроле качества сырья, используемого в производстве лекарственных препаратов, использовалась система количественной оценки [6].

К основным методам оценки рисков при входном контроле качества можно отнести методы анализа видов и последствий отказов (FMEA), анализа видов, последствий и критичности отказов (FMECA), анализа дерева отказов (FTA), анализа опасностей и критических контрольных точек (НАССР), исследования опасности и работоспособности (HAZOP), предварительного анализа опасностей (РНА) [7].

2. Результаты и обсуждение

На первом этапе исследования проводился анализ существующих проблем при входном контроле исходного сырья и материалов, который показал, что наиболее остро стоят следующие вопросы: нерепрезентативность пробы; вероятность возникновения брака при контроле уже готовой продукции, причиной чего может являться недостаточный объем испытаний; высокие затраты как трудовых, так и материальных ресурсов на проведение входного контроля.

На следующем этапе были изучены принципы управления рисками на фармацевтическом пред-

Таблица. Результаты анализа рисков при входном контроле сырья, используемого в производстве лекарственных препаратов, на ПАО «Красфарма»*

Table. Results of risk analysis during incoming control of raw materials used in the manufacture of medicinal products at PJSC "Krasfarma"

№ п/п	Наименование показателя	Частота возникновения, % (общий по всем видам сырья)	Возможные причины	Уровень риска, присвоенный в результате оценки риска	Мероприятия по контролю риска
1	2	3	4	5	6
1	Удельное вращение	10,4	Недостаточно чистая лабораторная посуда	32 Высокий	Наличие процедуры мытья и сушки лабораторной посуды, наличие контроля чистоты лабораторной посуды. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя
			Неправильно приготовленный реактив (эталон мутности)	24 Высокий	Наличие в лаборатории должности препаратора, обученного в соответствии с учебными программами. Ведение записи процесса приготовления реактивов. Ежедневный контроль за сроками годности реактивов
			Неправильная работа оборудования	24 Высокий	Наличие процедуры калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Проведение периодической поверки оборудования. Наличие процедур OOT и OOS
2	Легко обугливаемые вещества	10	Неправильно приготовленный реактив (эталон цветности)	24 Высокий	В протоколе анализа указан нормативный документ, в соответствии с которым должен быть выполнен анализ. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя
			Недостаточно чистая лабораторная посуда	27 Высокий	Наличие в лаборатории должности препаратора, обученного в соответствии с учебными программами. Ведение записи процесса приготовления реактивов. Ежедневный контроль за сроками годности реактивов
3	Потеря в массе при высушивании	9,7	Неправильная работа оборудования	24 Высокий	Наличие процедуры калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Проведение периодической поверки оборудования. Наличие процедур OOT и OOS
4	Вода	9,2	Неправильная работа оборудования	24 Высокий	Наличие процедуры калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Проведение периодической поверки оборудования. Наличие процедур OOT и OOS
			Неправильные параметры установки настроек оборудования	18 Средний	Наличие инструкций по эксплуатации на каждую единицу оборудования / измерительных приборов. Наличие журналов калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя (контроля достоверности результатов анализов). Управление OOS, OOT
			Превышен допустимый интервал установки титра	18 Средний	Интервалы проверки строго прописаны, ведется журнал установки титра, на приборе имеется маркировка с указанием даты

* В таблице представлены только показатели, имеющие высокую вероятность возникновения, и причины с высокими и средними рисками.

Окончание таблицы

Таблица. Результаты анализа рисков при входном контроле сырья, используемого в производстве лекарственных препаратов, на ПАО «Красфарма»*

№ п/п	Наименование показателя	Частота возникновения, % (общий по всем видам сырья)	Возможные причины	Уровень риска, присвоенный в результате оценки риска	Мероприятия по контролю риска
1	2	3	4	5	6
5	рН	8,5	Недостаточно чистая лабораторная посуда	27 Высокий	Наличие процедуры мытья и сушки лабораторной посуды, наличие контроля чистоты лабораторной посуды. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя
			Неправильная работа оборудования	24 Высокий	Наличие процедуры калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Проведение периодической поверки оборудования. Наличие процедур OOT и OOS
6	Количественное определение	7,8	Недостаточно чистая лабораторная посуда	27 Высокий	Наличие процедуры мытья и сушки лабораторной посуды, наличие контроля чистоты лабораторной посуды. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя
			Неправильная работа оборудования	24 Высокий	Наличие процедуры калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Проведение периодической поверки оборудования. Наличие процедур OOT и OOS
7	Сульфатная зола	7,5	Недостаточно чистая лабораторная посуда	27 Высокий	Наличие процедуры мытья и сушки лабораторной посуды, наличие контроля чистоты лабораторной посуды. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя
			Недостаточное время для сжигания	24 Высокий	Конечная точка анализа определяется визуально — на личном опыте аналитика
8	Сульфаты	6,7	Недостаточно чистая лабораторная посуда	27 Высокий	Наличие процедуры мытья и сушки лабораторной посуды, наличие контроля чистоты лабораторной посуды. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя
			Неправильно приготовленный реактив (эталон цветности)	24 Высокий	Наличие в лаборатории должности preparator, обученного в соответствии с учебными программами. Ведение записи процесса приготовления реактивов. Ежедневный контроль за сроками годности реактивов
9	Цветность	3,8	Недостаточно чистая лабораторная посуда	27 Высокий	Наличие процедуры мытья и сушки лабораторной посуды, наличие контроля чистоты лабораторной посуды. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя
			Неправильно приготовленный реактив (эталон цветности)	24 Высокий	Наличие в лаборатории должности preparator, обученного в соответствии с учебными программами. Ведение записи процесса приготовления реактивов. Ежедневный контроль за сроками годности реактивов
			Ошибка в количестве пробы, взятой для анализа	18 Средний	Наличие в протоколах анализа количества вещества, необходимого для анализа, ссылки на методику. Наличие процедуры OOT, наличие процедуры проверки заполненных протоколов анализа вторым лицом

приятии, а также нормативная документация, регламентирующая применение тех или иных методов анализа риска в различных областях. Было выявлено, что на любом фармацевтическом предприятии должна функционировать система управления рисками для качества, в рамках которой должен быть разработан систематизированный процесс оценки, контроля, донесения и пересмотра рисков для качества лекарственного препарата на протяжении всего его жизненного цикла.

Далее были проведены анализ и оценка рисков процедуры входного контроля исходного сырья, а также оценена вероятность возникновения несоответствий и отклонений от трендов по каждому показателю качества. На заключительном этапе анализа рисков были описаны предупреждающие действия для минимизации последствий и/или вероятности их возникновения. В таблице представлены данные проведенного исследования.

При ранжировании уровня риска использовалась балльная система оценки уровня риска. Выявленные риски оценивались по трем параметрам — вероятность возникновения, тяжесть вреда и способность к выявлению, причем по каждому параметру выставались баллы от 1 до 5. Балльная оценка проводилась с использованием следующей формулы:

$$\text{Балльная оценка риска (БОР)} = P \times S \times D,$$

где P — вероятность возникновения;

S — серьезность последствий;

D — сложность выявления.

На основании полученных данных определялись необходимые мероприятия по управлению рисками в зависимости от присвоенного ранга риска:

- БОР < 16: риск низкий, контроль за рисками данного уровня осуществляется фармацевтической системой качества (ФСК);
- БОР от 16 до 23: риск средний, контролируется ФСК и контролем производства готовой продукции (внутрипроизводственный контроль, приемочный контроль);
- БОР > 23: высокий риск, требуются процедуры по контролю и снижению риска.

На основе проведенной работы по анализу и оценки рисков была разработана блок-схема про-

цесса анализа рисков при входном контроле исходного сырья (рисунок).

В результате проделанной работы по анализу и оценке рисков можно сделать вывод о том, что наименее стабильными показателями качества являются цветность, прозрачность, удельное вращение, вода (методом К. Фишера и методом потери в массе при высушивании), рН. Данные показатели сильно зависят от условий и методов проведения анализа. Анализ по данным показателям следует проводить в каждой партии, при наблюдении за стабильностью контролировать изменение на каждый срок изъятия.

К возможным причинам отклонений можно отнести чистоту лабораторной посуды, хранение и правильность приготовления реактивов, а также нарушение требований нормативной документации. Для минимизации уровня риска необходимо внедрять процесс автоматической мойки посуды, также необходимо провести валидацию посудомоечной машины и самой процедуры очистки и сушки лабораторной посуды, для проведения этих процедур рекомендуется осуществлять валидацию используемой в лаборатории системы очистки воды для лабораторного анализа и контролировать критичные показатели качества ежедневно. В лаборатории должна быть разработана стандартная операционная процедура по приготовлению и хранению реактивов с учетом всех требований руководящих документов, должна быть оформлена процедура контроля за сроками годности и условиями хранения реактивов и за периодической проверкой поправочных коэффициентов (при необходимости), необходимо назначить ответственное лицо. Для предотвращения нарушений требований нормативной документации исполнителями необходимо разработать на каждый вид анализа контрольную процедуру, проводить валидацию аналитических методов, а также должна быть разработана процедура периодического внутрилабораторного контроля работы исполнителей, периодически должны проводиться технологический инструктаж и обучение.

Для контроля и минимизации отклонений при входном контроле необходимы процедура контроля трендов и процедуры расследования при получении результатов OOS и OOT.

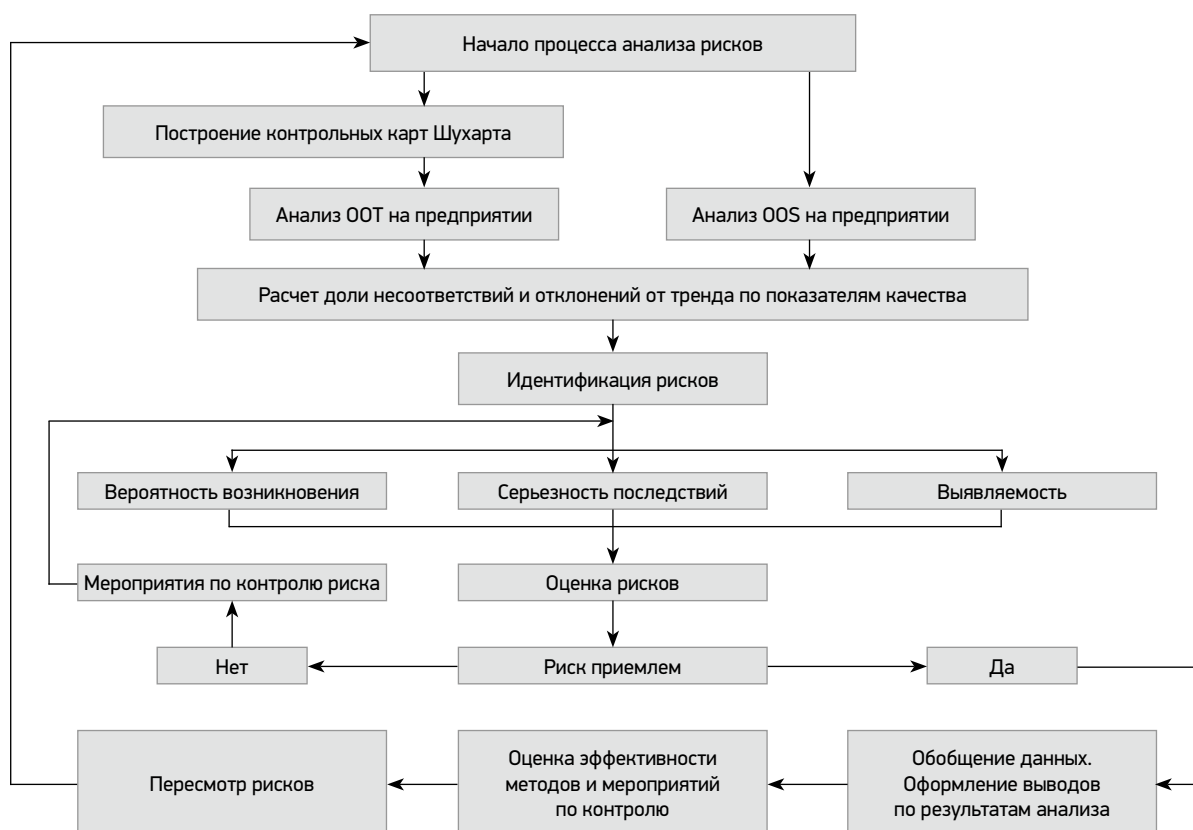


Рисунок. Блок-схема процесса анализа рисков при входном контроле исходного сырья

Figure. Flow diagram of the process of risk analysis during incoming control of feedstock

Для снижения уровня риска предлагаются следующие рекомендации по минимизации риска в зависимости от фактора:

- неоднородность партии: наличие утвержденных СОП по проведению отбора проб, содержащих порядок отбора для обеспечения репрезентативности отбираемых проб с регулярным контролем изменений. Работа с утвержденными поставщиками;
- ошибка при отборе проб: наличие утвержденных СОП по проведению отбора проб, содержащих порядок отбора. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя;
- отклонение от методики выполнения анализа: в протоколе анализа указан нормативный документ, в соответствии с которым должен быть выполнен анализ. Обучение персонала с проведением аттестации.

Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя;

- проба нерепрезентативна: наличие утвержденных СОП по проведению отбора проб, содержащих порядок отбора для обеспечения репрезентативности отбираемых проб с регулярным контролем изменений. Работа с утвержденными поставщиками. Управление ООС, ООТ;
- ошибка в количестве пробы, взятой для анализа: наличие в протоколах анализа количества вещества, необходимого для анализа, ссылки на методику. Наличие процедуры ООТ, наличие процедуры проверки заполненных протоколов анализа вторым лицом;
- параметры окружающей среды не соответствуют требованиям спецификации: проведение ежедневного климатического контроля в помещении. Наличие процедур ООТ и ООС;

- нарушение требований нормативной документации: в протоколе анализа указан нормативный документ, в соответствии с которым должен быть выполнен анализ. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя;

- недостаточно чистая лабораторная посуда: наличие процедуры мытья и сушки лабораторной посуды, наличие контроля чистоты лабораторной посуды. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя;

- неправильно приготовленные реактивы: наличие в лаборатории должности препаратора, обученного в соответствии с учебными программами. Ведение записи процесса приготовления реактивов. Ежедневный контроль за сроками годности реактивов;

- неправильная работа оборудования: наличие процедуры калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Проведение периодической поверки оборудования. Наличие процедур ООТ и ООС;

- неполный перенос навески в ячейку для титрования: наличие валидированных методик с указанием предела повторяемости;

- превышен допустимый интервал установки титра: интервалы проверки строго прописаны, ведется журнал установки титра, на приборе имеется маркировка с указанием даты;

- неправильные параметры установки настроек оборудования: наличие инструкций по эксплуатации на каждую единицу оборудования / измерительных приборов. Наличие журналов калибровки, поверки оборудования / измерительных приборов. Обучение персонала с проведением аттестации. Наличие внутрилабораторного контроля работы исполнителя (контроля достоверности результатов анализов), управление ООС, ООТ.

Заключение

В рамках настоящего исследования был проведен анализ существующих проблем в системе входного контроля, а также выявлено, какие из указанных проблем стоят наиболее остро. В процессе изучения методологии управления рисками на фармацевтическом предприятии было сделано предположение,

что анализ рисков может быть полезен не только в процессе производства лекарственных препаратов, но и в процессе входного контроля качества сырья и материалов. В работе представлены основные процессы системы входного контроля, в которых возможно успешное применение анализа рисков. В результате проведенного анализа установлено, что наиболее критическими показателями качества являются: удельное вращение, легко обугливаемые вещества, потеря в массе при высушивании, вода методом К. Фишера и др. К причинам возможных несоответствий можно отнести чистоту лабораторной посуды, используемой при проведении анализа, неправильную работу оборудования, нарушение при приготовлении или использовании рабочих реактивов и стандартов образцов.

Литература [References]

1. Приказ Минпромторга РФ от 14 июня 2013 г. №916 (ред. от 18.12.2015) «Об утверждении Правил надлежащей производственной практики» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/70451198>. [Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation No. 916 dated June 14, 2013 (as amended by 18.12.2015) "On Approval of the Rules of Good Manufacturing Practice" [Electronic resource]. Access mode: <https://base.garant.ru/70451198>, (In Russ.)]
2. Александров В. А. Фактор субъективности при оценке риска по качеству // Промышленное обозрение. Фармацевтическая отрасль. 2011. № 5. С. 116—119. [Aleksandrov V. A. Subjectivity factor in quality risk assessment // Industrial review. Pharmaceutical industry. 2011;(5):116-119, (In Russ.)]
3. Решение от 3 ноября 2016 г. №77 «Об утверждении Правил надлежащей производственной практики Евразийского экономического союза» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456026099>. [Decision of November 3, 2016 No. 77 "On the approval of the Rules of Good Manufacturing Practice of the Eurasian Economic Union" [Electronic resource]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/456026099>, (In Russ.)]
4. Габитова А. Э., Галынкин В. А. Анализ рисков в производстве лекарственных препаратов // Формула фармации. 2019. Т. 1. № 1. С. 32—37, <https://doi.org/10.17816/phf18552> [Gabidova A., Galynkin V. A unified and simplified flow diagram of the

production of active pharmaceutical ingredients and the finished dosage form // Pharmacy Formulas. 2019;1(1):32-37, (In Russ.), <https://doi.org/10.17816/phf18552>

5. Третьякова А.Е., Орлов А.С. Совершенствование системы управления качеством на фармацевтическом предприятии за счет внедрения эффективного риск-менеджмента // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2022. Т. 24. № 6. С. 100—105, <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-6-100-105> [Tretyakova A.E., Orlov A.S. Improvement of the quality management system at the pharmaceutical enterprise through the introduction of effective risk management // Medical & Pharmaceutical Journal Pulse. 2022;24(6):100-105, (In Russ.), <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-6-100-105>
6. Картвелишвили В.М. Риск-менеджмент. Методы оценки риска: Учебное пособие / В.М. Картвелишвили, О.А. Свиридова. Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2017. 120 с. [Kartvelishvili V.M. Risk management. Risk assessment methods: textbook / V.M. Kartvelishvili, O.A. Sviridova. Moscow: FSBEI HE "REU named after G. V. Plekhanov", 2017. 120 p., (In Russ.)]
7. ГОСТ Р ИСО 31000-2010/ISO 31000:2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство. М.: Стандартинформ, 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200170125>. [GOST R ISO 31000-2010/ISO 31000:2019 Risk Management. Principles and guidance. M.: Standardinform, 2020 [Electronic resource]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200170125>, (In Russ.)]

Сведения об авторах

Шефатов Павел Владимирович: начальник контрольно-аналитической лаборатории отдела контроля качества ПАО «Красфарма»

Количество публикаций: 6

Область научных интересов: управление рисками в сфере фармацевтического производства

Контактная информация:

Адрес: 660042, г. Красноярск, ул. 60 лет Октября, д. 2
pavel.shefatov@spscpu.ru

Орлов Александр Сергеевич: кандидат фармацевтических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Количество публикаций: 87, в т.ч. 22 в журналах ВАК

Область научных интересов: стратегические решения в сфере ценообразования на лекарственные препараты, ценовые исследования на фармацевтическом рынке, управление рисками в промышленном производстве

ResearcherID: AAD-2854-2022

ORCID: 0000-0002-1467-6234

Контактная информация:

Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 14
alexander.orlov@pharminnotech.com

Статья поступила в редакцию: 22.09.2022

Одобрена после рецензирования: 28.11.2022

Принята к публикации: 02.12.2022

Дата публикации: 28.02.2023

The article was submitted: 22.09.2022

Approved after reviewing: 28.11.2022

Accepted for publication: 02.12.2022

Date of publication: 28.02.2023



Конкурс «Лучший риск-менеджмент в России и СНГ»,
широко известный в профессиональном сообществе риск-менеджеров с 2006 года
по настоящее время аккумулировал большое количество участников,
разработчиков кейсов по различным направлениям и проблемам риск-менеджмента.

Участие в конкурсе позволяет

- обменяться опытом успешного управления рисками;
- популяризировать лучшие практики управления рисками;
- получить общественное и профессиональное признание коллективных и индивидуальных достижений в развитии риск-менеджмента в России
- обеспечить хороший тренд в карьерном росте

За период 2006—2018 гг. среди победителей и лауреатов конкурса были признаны практикующие риск-менеджеры и коллективы подразделений управления рисками из компаний «Объединенные машиностроительные заводы», «Сбербанк России», «Банк Москвы», «Лукойл Оверсис Холдинг», «Allianz Risk Audit», «Капиталь-Страхование», «Мосэнергосбыт», «Страховой брокер Виллис СНГ», «Группа Е4», «РУСС-ИНВЕСТ», «Новолипецкий металлургический комбинат», «Сибирские информационные системы», ГМК «Норильский никель», «Лизинговая компания КАМАЗ», «СИБУР», «НК Роснефть», «Интер РАО ЕЭС», Банк «Зенит», «ДТЭК», «ВНИПИгаздобыча», «ЭНЕЛ ОГК-5», МШУ «Сколково», НИУ «Высшая школа экономики», «УК «РОСНАНО», «Газпром ВНИИГАЗ», «Запсибкомбанк», «РОСБАНК», «Нижекамскнефтехим», «Иркутская нефтяная компания», «Магнитогорский Металлургический Комбинат», «Южная телекоммуникационная компания», «Сибирьтелеком», «УралСиб», Российская экономическая академия имени Г.В. Плеханова, «АльфаСтрахование», «Евразийский банк развития», «Национальная Факторинговая Компания», «Русский алюминий», «Европейский страховой альянс», «Почта России», «Связьинвест», «Депозитарно-клиринговая компания», «Норильский никель», «ОГК-1», «Атомстройэкспорт», «Мобильные ТелеСистемы», «МДМ Банк», «Терминал» (Шереметьево-3), «Группа ГМС», «Неотэк», Финансовый университет при Правительстве РФ, «ДТЭК», «МегаФон», МГИМО, ГУП НИИПИ генплана Москвы, ПАО «ТрансКонтейнер», «МЕТАЛЛОИНВЕСТ» и др.

Русское общество управления рисками (РусРиск) начинает прием заявок на XVIII конкурс

«Лучший риск-менеджмент в России - 2023»

Номинации конкурса 2023 года, на которые подаются заявки:

- Лучший риск-менеджер года России (для профессионалов)
- За личный вклад в развитие риск-менеджмента в России
- Лучшие автоматизированные решения управления рисками
- Инновационная программа года в области страхования
- Лучшая академическая публикация в области риск-менеджмента
- Лучшая работа молодых ученых/ студентов и молодых специалистов
(статья, выпускная квалификационная работа, магистерская диссертация, количество и качество публикационной активности студентов и молодых специалистов, курсовая работа)

Заявки на участие в конкурсе принимаются до 30 июня 2023 года:

Тел./ Факс: +7(495) 231-53-56; +7(903) 660-11-53; E-mail: sht@rrms.ru; vt@rrms.ru.

НАГРАЖДЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ЛАУРЕАТОВ КОНКУРСА

пройдет на торжественной Церемонии в рамках ежегодного Форума РусРиска 2023 года.

НЕ УПУСКАЙТЕ ВАШ ШАНС!

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-88-90>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2023

Рецензия на Рекомендации Росгидромета Р 52.18.923-2022 «Порядок оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды по данным мониторинга радиационной обстановки»¹

Сынзыныс Б. И.,
Обнинский институт
атомной энергетики —
филиал Федерального
государственного
автономного
образовательного
учреждения высшего
образования «Национальный
исследовательский ядерный
университет «МИФИ»,
249040, Россия, Калужская
обл., г. Обнинск, Студгородок,
д. 1

Лаврентьева Г. В.,
Калужский филиал
федерального
государственного бюджетного
образовательного
учреждения высшего
образования «Московский
государственный технический
университет имени
Н. Э. Баумана (национальный
исследовательский
университет)»,
248000, Россия, г. Калуга,
ул. Баженова, д. 2

Для цитирования: Сынзыныс Б. И., Лаврентьева Г. В. Рецензия на Рекомендации Росгидромета Р 52.18.923-2022 «Порядок оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды по данным мониторинга радиационной обстановки» // Проблемы анализа риска. 2023. Т. 20. № 1. С. 88—90, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-88-90>

¹ Рекомендации Р 52.18.923-2022 размещены на сайте НПО «Тайфун» в разделе: Документы — Нормативные документы. https://www.rpatyphoon.ru/upload/medialibrary/docs/norm_docs/RekomendaciiRisk2022.pdf

Review on the Recommendations of Roshydromet R 52.18.923-2022 “Procedure for Assessing the Risk from Radioactive Environmental Pollution from Radiation Monitoring Data”²

Boris I. Sonzynys,

Obninsk Institute of Nuclear Energy — branch of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “National Research Nuclear University “MEPhI”,
Studgorodok, 1, Obninsk,
Kaluga region, 249040, Russia

Galina V. Lavrentieva,

Kaluga branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Moscow State Technical University named after N. E. Bauman (National Research University)”,
Bazhenova str., 2, Kaluga,
248000, Russia

For citation: Sonzynys B. I., Lavrentieva G. V. Review on the recommendations of Roshydromet R 52.18.923-2022 “Procedure for assessing the risk from radioactive environmental pollution from radiation monitoring data” // Issues of Risk Analysis. 2023;20(1):88-90, (In Russ.), <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2023-20-1-88-90>

Комплексным показателем состояния радиационной обстановки является риск от радиоактивного загрязнения окружающей среды. Существенным достоинством методики оценки риска, описанной в Рекомендациях Р 52.18.923-2022, являются использование данных радиационного мониторинга и переход к единому показателю с целью сравнения опасности различных составляющих загрязнения окружающей среды, анализа и оптимизации мониторинга радиационной обстановки, принятия практических решений в области охраны окружающей среды и планирования природоохранных мероприятий.

Данные рекомендации разработаны сотрудниками ФГБУ «НПО «Тайфун». Документ содержит основные положения, принципы и методы оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды, определенные с учетом тре-

² Recommendations R 52.18.923-2022 are posted on the website of NPO Typhoon in the section: Documents — Regulatory documents. https://www.rpatyphoon.ru/upload/medialibrary/docs/norm_docs/RekomendaciiRisk2022.pdf

бований национальных нормативных документов РФ. Рекомендации включают в себя порядок расчета показателей, используемых для оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды: индекса экологического риска, интегрального показателя загрязнения радионуклидами компонентов природной среды, обобщенного показателя риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Рекомендации предлагают порядок оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды по данным мониторинга радиационной обстановки (федеральной сети радиометрических наблюдений, территориальной и локальной систем наблюдений) на основе показателей радиационного фона и контрольных уровней содержания радионуклидов в компонентах природной среды. Расчет рисков производится на основе радиационного и экологического критериев, обеспечивающих сохранение благоприятной окружающей среды. Представленные в Рекомендациях методы для оценки показателей риска достаточно просты в использовании.

Для оценки радиационной обстановки в Рекомендациях представлена шкала экологических радиационных рисков. Шкала рисков выполнена с учетом пространственного масштаба, продолжительности и интенсивности радиационного воздействия на компоненты природной среды. Результаты оценки риска позволяют выполнить ранжирование факторов радиационного воздействия, рационально организовать мониторинг радиационной обстановки, оптимизировать защитные меры с целью сохранения благоприятной окружающей среды.

Выполнена апробация Рекомендаций по оценке риска в зонах наблюдения объектов использования атомной энергии (Белоярская АЭС, Ленинградская АЭС, Нововоронежская АЭС, ПАО «ППГХО») по данным мониторинга радиационной обстановки в 2000–2021 гг. Согласно полученным оценкам в зонах наблюдения АЭС индекс экологического риска существенно ниже экологически безопасного уровня облучения (БУОБ). Вблизи уранового производства ПАО «ППГХО» индекс достигает 0,05 для наземной биоты и 0,6 для гидробионтов, что не превышает БУОБ.

Кроме того, в Российском национальном докладе «35 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспек-

тивы преодоления ее последствий в России (1986–2021)» опубликованы оценки индексов экологического риска для биоты на территории Калужской области, загрязненной после Чернобыльской аварии. Наиболее высокие оценки экологического риска в десятки раз ниже БУОБ, а уровни риска в наименее загрязненных районах области в 50 раз ниже наиболее загрязненных.

Апробация Рекомендаций по данным многолетнего мониторинга свидетельствует об их работоспособности и возможности практического применения для оценки радиоэкологической обстановки в районах расположения объектов использования атомной энергии.

Результаты оценки риска позволяют выполнить ранжирование факторов радиационного воздействия, рационально организовать мониторинг радиационной обстановки, оптимизировать защитные меры с целью сохранения благоприятной окружающей среды. Результаты оценки риска от радиоактивного загрязнения окружающей среды важны при разработке и принятии решения о необходимости проведения природоохранных мероприятий.

Сведения об авторах

Сынзыныс Борис Иванович: доктор биологических наук, профессор, профессор Отделения ядерной физики и технологий Обнинского института атомной энергетики — филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

249040, Калужская обл., г. Обнинск, Студгородок, д. 1
synzynys@obninsk.ru

Лаврентьева Галина Владимировна: доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Биотехнические системы и технологии» Калужского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

248000, г. Калуга, ул. Баженова, д. 2
lavrentyeva_g@list.ru



Российское
научное общество
анализа риска



Финансовый
издательский дом
«Деловой экспресс»

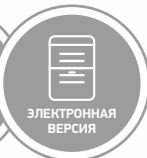


ФГБУ ВНИИ ГОЧС
МЧС России

Журнал
выпускается
1 раз в 2 месяца
в двух форматах



ПЕЧАТНАЯ
ВЕРСИЯ



ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ



Подписаться на журнал

Концепция научного журнала основывается на представлении всего спектра исследований риска

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

Стать автором журнала

Прием статей,
оформленных
в соответствии
с инструкцией
для авторов

Все статьи
проходят
рецензирование
у одного или двух
экспертов

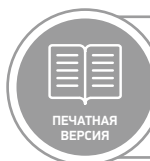
Проверка
присланных
материалов
на плагиат

Возможна доработка
или переработка
статьи
по результатам
рецензирования

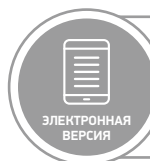
Решение
о публикации
статьи

Срок рассмотрения статьи на предмет публикации в журнале

45 дней



6 МЕСЯЦЕВ
4890 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
8880 ₽



6 МЕСЯЦЕВ
3990 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
7200 ₽

Инструкция для авторов

I. Рекомендации автору до подачи статьи

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

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

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

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

1. УДК статьи.

2. Имя автора (авторов).

3. Информация об авторе (авторах).

В этом разделе перечисляются:

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

4. Аффiliation автора (авторов).

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

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

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

5. Название статьи.

Название статьи на русском языке должно соответствовать содержанию статьи.

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

6. Аннотация.

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

7. Ключевые слова

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

8. Конфликт интересов.

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

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

9. Текст статьи.

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

Основной текст статьи должен содержать:

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

10. Рисунки.

Рисунки должны быть хорошего качества, пригодные для печати.

Все рисунки должны иметь подрисуночные подписи.

Подрисуночная подпись должна быть переведена на английский язык.

Рисунки нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если рисунок в тексте один, то он не нумеруется.

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

11. Таблицы.

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

Все таблицы должны иметь заголовки.

Название таблицы должно быть переведено на английский язык.

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

Заголовок таблицы включает порядковый номер таблицы и ее название.

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

12. Скриншоты и фотографии.

Фотографии, скриншоты и другие нерисованные иллюстрации необходимо загружать отдельно в специальном разделе формы для подачи статьи в виде файлов формата *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc и *.docx — в случае, если на изображение нанесены дополнительные пометки). Разрешение изображения должно быть >300 dpi. Файлам изображений необходимо присвоить название, соответствующее номеру рисунка в тексте. В описании файла следует отдельно привести подрисуночную подпись, которая должна соответствовать названию фотографии, помещаемой в текст.

13. Сноски.

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

14. Список литературы.

В журнале используется Ванкуверский формат цитирования, который подразумевает отсылку на источник в квадратных скобках и последующее упоминание источников в списке литературы в порядке упоминания. Страница указывается внутри скобок, через запятую и пробел после номера источника: [6, с. 8]

В список литературы включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографии), упоминающиеся в тексте статьи. Нежелательно включать в список литературы авторефераты, диссертации, учебники, учебные пособия, ГОСТы, информацию с сайтов, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах, на сайтах и в блогах. Если необходимо сослаться на такую информацию, следует поместить информацию об источнике в сноску.

При описании источника следует указывать его DOI, если удастся его найти (для зарубежных источников удается это сделать в 95% случаев).

Ссылки на принятые к публикации, но еще не опубликованные статьи должны быть помечены словами «в печати»; авторы должны получить письменное разрешение для ссылки на такие документы и подтверждение того, что они приняты к печати. Информация из неопубликованных источников должна быть отмечена словами «неопубликованные данные/документы», авторы также должны получить письменное подтверждение на использование таких материалов.

В ссылках на статьи из журналов должны быть обязательно указаны год выхода публикации, том и номер журнала, номера страниц.

В описании каждого источника должны быть представлены все авторы.

Ссылки должны быть верифицированы, выходные данные проверены на официальном сайте журналов и/или издательства.

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

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

II. Как подать статью на рассмотрение

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

III. Взаимодействие между журналом и автором

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

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

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

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

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

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

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

IV. Порядок пересмотра решений редактора/рецензента

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

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

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

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

В случае обнаружения недобросовестного поведения со стороны автора, обнаружения плагиата, фабрикация или фальсификация данных редакция руководствуется правилами COPE.

К «недобросовестному поведению» журнал «Проблемы анализа риска» не относит честные ошибки или честные расхождения в плане, проведении, интерпретации или оценке исследовательских методов или результатов, или недобросовестное поведение, не связанное с научным процессом.

VI. Исправление ошибок и отзыв статьи

В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, влияющих на ее восприятие, но не искажающих изложенные результаты исследования, они могут быть исправлены путем замены pdf-файла статьи и указанием на ошибку в самом файле статьи и на странице статьи на сайте журнала.

В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, искажающих результаты исследования, либо в случае плагиата, обнаружения недобросовестного поведения автора (авторов), связанного с фальсификацией и/или фабрикацией данных, статья может быть отозвана. Инициатором отзыва статьи могут быть редакция, автор, организация, частное лицо.

Отозванная статья помечается знаком «Статья отозвана», на странице статьи размещается информация о причине отзыва статьи. Информация об отзыве статьи направляется в базы данных, в которых индексируется журнал.

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

Instructions for Authors

I. Recommendations to the author before submission of article

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

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

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

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

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

4. Affiliation of the author (authors).

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

5. Name of article.

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

6. Summary.

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

7. Keywords.

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

8. Conflict of interest.

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

9. Text of article.

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

The main text of article has to contain:

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

10. Drawings.

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

11. Tables.

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

12. Screenshots and photos.

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

13. Footnotes.

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

14. List of references.

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

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

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

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

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

II. How to submit article for consideration

The manuscript of article is sent to edition through online a form or in electronic form to e-mail of journal@dex.ru. The file, naprvlyayemy on e-mail, loaded into a system with article has to be presented in the Microsoft Word format (to have the expansion *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Interaction between the magazine and author

The editorial office of the magazine corresponds with the responsible (contact) author, however if desired group of authors letters can be sent all authors for whom the e-mail address is specified.

All articles coming to the "Issues of Risk Analysis" magazine undergo preliminary testing by the responsible secretary of the magazine for compliance to formal requirements. At this stage article can be returned to the author (authors) on completion with a request to eliminate errors or to add missing data. Also at this stage article can be rejected because of discrepancy to its purposes of the magazine, lack of originality, small scientific value.

After preliminary check the editor-in-chief reports article to the reviewer with the indication of terms of reviewing. To the author the corresponding notice goes.

At the positive conclusion of the reviewer article is transferred to the editor for preparation for printing.

At making decision on completion of article of a remark and the comment of the reviewer are transferred to the author. The author is given 2 months on elimination of remarks. If during this term the author did not notify the editorial office on the planned actions, article is removed from turn of the publication.

At making decision on refusal the relevant decision of edition goes to publications of article to the author.

To the responsible (contact) author of article adopted to the publication the final version of imposition which he is obliged to check is sent. The answer is expected from authors within 2 days. In the absence of reaction from the author imposition of article is considered approved.

IV. Order of review of the decisions of the editor/reviewer

If the author does not agree with the conclusion of the reviewer and/or editor or separate remarks, he can challenge the made decision. For this purpose it is necessary for the author:

- to correct the manuscript of article according to reasonable comments of reviewers and editors;
- it is clear to state the position on a case in point.

Editors promote repeated submission of manuscripts which could be potentially accepted, however were rejected because of need of introduction of significant changes or collecting additional data, and are ready to explain in detail what is required to be corrected in the manuscript in order that it was accepted to the publication.

V. Actions of edition in case of detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data

In case of detection of unfair behavior from the author, detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data edition is guided by the rules COPE.

"Issues of Risk Analysis" magazine does not refer honest mistakes or honest divergences in the plan, carrying out, interpretation or assessment of research methods or results to "unfair behavior", or the unfair behavior which is not connected with scientific process.

VI. Correction of mistakes and withdrawal of article

In case of detection in the text of article of the mistakes which are influencing her perception, but not distorting the stated results of a research they can be corrected by replacement of the PDF file of article and the instruction on a mistake in the file of article and on the page of article on the magazine website. In case of detection in the text of article of the mistakes distorting results of a research or in case of plagiarism, detection of unfair behavior of the author (authors) connected with falsification and/or a fabrication of data, article can be withdrawn. Edition, the author, the organization, the individual can be the initiator of withdrawal of article.

The withdrawn article is marked with the sign "Article Is Withdrawn", on the page of article information on article reason of recall is placed. Information on withdrawal of article is sent to databases in which the magazine is indexed.

The detailed instruction on the website <https://www.risk-journal.com>