

Научная статья

УДК 502.504; DOI: 10.61260/1998-8990-2024-2-171-182

РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Алборов Иван Давыдович.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технический университет), г. Владикавказ, Россия.

Акимов Валерий Александрович;

Олтян Ирина Юрьевна;

✉ Цховребов Эдуард Станиславович.

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий), Москва, Россия

✉ rebrovstanislav@rambler.ru

Аннотация. Обосновывается стратегия развития перспективного научного направления деятельности Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федерального центра науки и высоких технологий) в области предупреждения экологических последствий чрезвычайных ситуаций, обеспечения экологической безопасности в части, касающейся деятельности МЧС России. Развитие новой междисциплинарной области исследования взаимосвязанных между собой проблем обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, состояния защищенности человека от чрезвычайных ситуаций, мониторинга и прогнозирования их экологически неблагоприятных последствий приобретает особую актуальность в условиях сложной геополитической обстановки, сокращения запасов незагрязненных природных ресурсов, всевозрастающего техносферного воздействия на природную среду. Новизна предлагаемых авторами подходов заключается в новом формате исследования процессов экологической опасности с позиций предупреждения ее возникновения на стадии и в источниках зарождения. Целью настоящего исследования послужила выработка новых концептуальных подходов, основных направлений деятельности научного учреждения в междисциплинарной предметной области мониторинга, прогнозирования состояния защищенности населения, природной среды, территорий от угроз природных и техногенных чрезвычайных ситуаций в части предупреждения опасных экологических и сопутствующих последствий. Одной из прикладных задач работы явилось обоснование формирования в России объединенного диссертационного совета по научной специальности «Экологическая безопасность». По мнению авторов статьи, развитие научных исследований в рамках работы нового диссертационного совета послужит мощным толчком к активизации научно-исследовательской деятельности в актуальной области знаний, направленной на обеспечение безопасности, благоприятных условий жизнедеятельности российских граждан, защиты и сохранения природной среды, обеспечения устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, предупреждение, прогнозирование, мониторинг, неблагоприятные последствия, экологическая безопасность, техносфера, жизнедеятельность, население

Для цитирования: Алборов И.Д., Акимов В.А., Олтян И.Ю., Цховребов Э.С. Развитие научного направления в области предупреждения чрезвычайных ситуаций экологического характера // Проблемы управления рисками в техносфере. 2024. № 2 (70). С. 171–182. DOI: 10.61260/1998-8990-2024-2-171-182.

Scientific article

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC DIRECTION IN THE FIELD OF PREVENTION OF ENVIRONMENTAL EMERGENCIES**Alborov Ivan D.**

North caucasus mining and metallurgical institute (State technical university), Vladikavkaz, Russia.

Akimov Valery A.;**Oltyan Irina Yu.;**✉ **Tshovrebov Eduard S.****Russian research institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia (federal center for science and high technologies), Moscow, Russia**✉ *rebrovstanislav@rambler.ru*

Abstract. Substantiates the strategy for the development of a promising scientific area of activity of the All-Russian research institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia (Federal center for science and high technologies) in the field of preventing the environmental consequences of emergencies, ensuring environmental safety, in terms of the activities of EMERCOM of Russia. The development of a new interdisciplinary field of research into interrelated problems of ensuring the safety of life of the population, the state of human protection from emergencies, monitoring and forecasting their environmentally adverse consequences is becoming particularly relevant in a complex geopolitical situation, the reduction of reserves of uncontaminated natural resources, and the ever-increasing technospheric impact on the natural environment. The novelty of the approaches proposed by the authors lies in a new format for studying the processes of environmental hazard from the standpoint of preventing its occurrence at the stage and in the sources of origin. The purpose of this study was to develop new conceptual approaches, the main activities of a scientific institution in the interdisciplinary subject area of monitoring, forecasting the state of protection of the population, the natural environment, territories from threats of natural and man-made emergencies in terms of preventing dangerous environmental and related consequences. One of the applied tasks of the work was to substantiate the formation of one of the first joint dissertation councils in Russia in the scientific specialty «Environmental safety». According to the authors of the article, the development of scientific research within the framework of the work of the new dissertation council will serve as a powerful impetus to the intensification of research activities in the relevant field of knowledge aimed at ensuring the safety, favorable conditions of Russian citizens, protection and preservation of the natural environment, ensuring sustainable socio-economic development of the Russian Federation.

Keywords: emergency situation, warning, forecasting, monitoring, consequences, environmental safety, technosphere, population

For citation: Alborov I.D., Akimov V.A., Oltyan I.Yu., Tshovrebov E.S. Development of scientific direction in the field of prevention of environmental emergencies // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere = Problems of risk management in the technosphere. 2024. № 2 (70). P. 171–182. DOI: 10.61260/1998-8990-2024-2-171-182.

Введение

В последние годы деятельность МЧС России акцентирована на повышении качественного уровня научно-исследовательской работы, подготовки, переподготовки, повышения квалификации кадров. Глубокие теоретические знания, владение современными методиками и инструментами, практические навыки и умения в области использования систем и технологий мониторинга, прогнозирования техносферной (экологической)

опасности, ее предотвращения на стадии зарождения, смягчения и ликвидации неблагоприятных последствий для населения и социально-экономического развития территорий служат неотъемлемой составной частью компетенции сотрудников ведомства.

В этом контексте проводимая научно-исследовательская и учебно-образовательная деятельность должна осуществляться для безопасности человека и повышения качества его жизни, в этом состоит ее главная ценность и практическая значимость для общества.

Вопросы обеспечения экологической безопасности и предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС) отражены в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации и Стратегии экологической безопасности Российской Федерации (рис.).

В числе основных мероприятий по реализации Стратегий определены:

- развитие научных исследований в области предотвращения негативных экологических и иных последствий ЧС;
- разработка методологической базы по оценке последствий проявления угроз экологической безопасности;
- вариантная проработка перечня мероприятий по снижению опасности указанных угроз.

С учетом современных тенденций устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации и актуальных задач обеспечения экологической безопасности Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федерального центра науки и высоких технологий) (Институт) реализуется перспективное направление научных исследований в рамках государственного задания МЧС России в новом исследовательском аспекте. Разрабатываются и научно обосновываются оптимальные управленческие, организационно-технические, технологические решения в области защищенности природы и человека от воздействия техносферных факторов, экологических угроз, неблагоприятных последствий.

Данным актуальным проблемам была посвящена прошедшая в Институте в августе 2023 г. научно-практическая конференция «Проблемы обеспечения экологической безопасности и предупреждения техногенных ЧС». Затронутые научные проблемы по актуальной теме защиты населения, природной среды и территорий от угроз ЧС рассматривались не только в плане дискуссий и обсуждений. На научном мероприятии заложен фундамент решения двух важнейших научно-организационных задач для повышения эффективности работы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и системы экологической безопасности в целом по нашей стране.

Первая из них заключается в формировании научного направления с четко поставленной научной проблемой. На конференции целенаправленно поставлен вопрос о выработке новых оптимальных и эффективных научных решений по предотвращению экологической опасности именно на стадии и в источниках ее зарождения. Такая позиция ученых обоснована тем, что, в случае появления такой опасности, речь пойдет уже о затратных мероприятиях по ее ликвидации, включая непосредственно ЧС и ее неблагоприятные последствия для жизнедеятельности людей, систем жизнеобеспечения. Выраженные научные позиции, поставленная научная проблема и пути ее решения нашли полноценное воплощение в формулировке концепции, цели, задач научного мероприятия, отраженных в программе и решении по результатам проведения конференции.

Вторая задача реализуется в создании объединенного диссертационного совета по научной специальности «Экологическая безопасность».



Рис. Правовое обоснование участия МЧС России в решении проблем обеспечения экологической безопасности

С 2023 г. в Институте создано новое научно-исследовательское направление под названием «Предупреждение чрезвычайных ситуаций экологического характера и их опасных последствий».

В него вошли как научные проблемы мониторинга и прогнозирования ЧС и их экологически неблагоприятных последствий, так и научные исследования, связанные с обеспечением экологической безопасности, то есть состояния защищенности населения, окружающей среды и территорий от экологических угроз и опасностей, ЧС природного, техногенного характера, их негативных последствий.

До этого такой проблематикой Институт занимался не на постоянной основе, а по мере выполнения отдельных поручений МЧС России.

Подготовка принятия переломного организационно-управленческого решения по созданию нового междисциплинарного научного направления осуществлялась руководством Института с позиций, учитывающих:

- необходимость комплексной реализации Институтом задач в области мониторинга, прогнозирования и предупреждения ЧС и их последствий в первую очередь экологического характера;

- всестороннее обоснование, перспективное планирование научных исследований, достигаемых теоретических и практических результатов;

- системный анализ сценариев, возможностей внедрения полученных результатов интеллектуальной деятельности для повышения эффективности работы МЧС России, его структурных подразделений, развития механизма межведомственного взаимодействия по решению актуальных проблем обеспечения экологической безопасности, предупреждения ЧС.

Решение для открытия нового междисциплинарного направления продиктовано следующими весомыми побудительными мотивами.

Во-первых, высоким уровнем актуальности направления с позиций достигнутой передовой практики выявления и предупреждения ЧС. Результаты многолетних исследований показывают, что подавляющее число природных и техногенных ЧС, их негативные последствия несут реальную угрозу экологической безопасности территорий, что, в свою очередь, подразумевает под собой снижение благоприятных условий жизнедеятельности, ухудшение состояния здоровья населения, уничтожение, загрязнение природных объектов. Развитие научных исследований по экологической тематике призвано способствовать предупреждению, снижению как потенциальных угроз, так и значительного экологического вреда и экономического ущерба, предотвращая тем самым убытки экономике и природному потенциалу страны. В данном контексте исследования в рамках научного направления призваны обеспечивать эффективные научные решения важнейшей государственной задачи достижения экологической безопасности.

Во-вторых, наличием правового обоснования необходимости решения глобальной проблемы обеспечения экологической безопасности. Значимость развития научных исследований в этой области определены в утвержденных Президентом Российской Федерации Стратегиях национальной безопасности и экологической безопасности Российской Федерации. В числе приоритетных определено развитие научных исследований в области предотвращения негативных экологических последствий ЧС, разработка методологической базы по оценке риска, экологических и социально-экономических последствий реализации существующих угроз экологической безопасности; вариантная проработка перечня мероприятий по снижению опасности указанных угроз.

В-третьих, тенденциями функционирования государственной системы регулирования в сфере экологической безопасности. Решением экологических проблем в России на федеральном уровне занимаются более 10 министерств, а также органы исполнительной власти регионов. Концептуальный анализ правовых актов и их исполнения показал, что задачи

прогнозирования и предупреждения экоопасности находятся вне полномочий природоохранных ведомств и не стали приоритетными для экологической ведомственной науки.

Научно-исследовательская деятельность в настоящее время в основном сконцентрирована на поиске научно-технических решений по ликвидации, устранению последствий, а не на предотвращении причин и условий зарождения опасности, научном обосновании эффективных предупредительных организационно-технических мероприятий, решений.

В-четвертых, необходимостью перехода системы прогнозирования ЧС на опережающее научно обоснованное предсказание источников, условий возникновения и вероятных ситуаций опасности в будущем, заблаговременное установление исчерпывающего перечня угроз и последствий, принятие оперативных решений по предупреждению всех видов рисков для жизнедеятельности населения, устойчивого экономического развития.

Сформулированные подходы к решению поставленной научной проблемы реализуются в исследовательском плане в рамках научных изысканий при выполнении научно-исследовательских работ по государственному заданию МЧС России:

– научно-методическое сопровождение совершенствования методов прогнозирования ЧС природного и техногенного характера;

– информационно-методическое обеспечение прогнозирования ЧС, вызванных паводками и наводнениями.

Отмечается высокая публикационная активность по тематике нового научного направления. Отличительной особенностью является широкая география публикаций: Индия, Китай, Армения, Россия (города Москва, Санкт-Петербург, Самара, Мурманск, Иркутск, Тамбов, Курск, Новосибирск, Тула, Иваново, Пермь, Тверь, Ярославль, Калуга, Йошкар-Ола, Новосибирск).

Одним из важнейших направлений научных исследований является предметная область обеспечения экологической безопасности, мониторинга, прогнозирования и предупреждения ЧС с неблагоприятными экологическими последствиями. Координирует это направление кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Э.С. Цховребов, автор 6 монографий и более 150 научных работ в этой междисциплинарной предметной области. Последние работы тесно увязаны с тематикой научных исследований в интересах МЧС России [1–5].

Актуальные научные проблемы исследования ресурсосберегающих аспектов обеспечения экологической безопасности тесно взаимосвязаны с основными направлениями научных исследований в области предупреждения ЧС природного и техногенного характера, оценки и анализа техногенных угроз и рисков, безопасности жизнедеятельности.

Новым научным направлением позиционируется функциональное объединение элементов различных автоматизированных систем обеспечения безопасности среды жизнедеятельности и общественного порядка путем их интеграции в единое информационное пространство.

Осуществление программно-технического «сращивания» прогнозных и аналитических моделей и сценариев реагирования с учетом реализации принципа «домино» и эффекта «бабочки» при возникновении многофакторных опасных ситуаций и событий означает, по сути, создание искусственного интеллекта (электронного эксперта) в области безопасности. Данная тематика взаимосвязана с методологией, современными методами и технологиями дистанционной оценки риска возникновения ЧС и опасных событий. Этой актуальной тематике исследований посвящены научные работы ученого секретаря Института, кандидата технических наук И.Ю. Олтян [6–10].

Наиболее проработанным с научной точки зрения, а с другой стороны – перспективным с точки зрения развития научных исследований, получения новых научных знаний, являются проблемы оценки, анализа, моделирования природных и техногенных рисков, разработки научных основ, создания новых, совершенствования существующих методов прогнозирования

ЧС [11–15]. Основателем этого направления является доктор технических наук, профессор главный научный сотрудник Института В.А. Акимов.

Значимым результатом стало установление и развитие взаимодействия с кафедрами техносферной и экологической безопасности научно-образовательных учреждений Центрального федерального округа, Пермского края, Республики Осетия-Алания. Это позволило закрепить направления сотрудничества в сфере научной, научно-технической, образовательной и инновационной деятельности в соответствующих подписанных двусторонних соглашениях. С 2024 г. начато эффективное взаимодействие научных центров Института с профильными кафедрами Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (Университет) не только в проведении совместных научно-исследовательских работ, но и привлечении известных ученых Университета к работе объединенного диссертационного совета по научной специальности «Экологическая безопасность».

Председателем диссертационного совета планируется назначить известного в России ученого, заслуженного эколога Российской Федерации, доктора технических наук, профессора Ивана Давыдовича Алборова. Тематика научных работ исследователя охватывает все области и направления охраны окружающей среды: водных и земельных ресурсов, атмосферного воздуха, недр и почв, растительности, предотвращения влияния на природную среду и человека негативного физического, химического, механического, биологического, смешанного воздействия [16–20].

В работе совета планируют принять участие известные и вместе с тем молодые доктора наук, внесшие свой весомый вклад в развитие междисциплинарных направлений «Техносферная безопасность», «Экологическая безопасность»: С.З. Калаева и О.П. Филиппова (Ярославский государственный технический университет) [21, 22], В.Б. Петропавловская (Тверской государственный технический университет) [23], О.В. Ложкина и Л.А. Королева (Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России) [24, 25].

Основу нового диссертационного совета составляют ученые с громадным опытом научно-исследовательской деятельности в области экологической безопасности, геоэкологии, мониторинга, регулирования и управления в сфере охраны окружающей среды: А.Л. Суздалева (Московский энергетический институт) [26], А.Г. Корнилов (Белгородский государственный университет) [27].

Активно ведется методическое обеспечение образовательного процесса в области обеспечения экологической безопасности и предупреждения техногенных ЧС. Подготовлены и внедрены в учебно-образовательный процесс курсы лекций для аспирантов и соискателей, а также дополнительные профессиональные программы повышения квалификации по темам: «Подготовка специалиста по развитию культуры экологической безопасности и ресурсосбережения на предприятии» и «Подготовка специалиста по мониторингу и прогнозированию ЧС экологического характера и предупреждению их опасных последствий на предприятии» [28–30].

Налаженное взаимодействие, тесная работа с научным сообществом, взаимопонимание позволили приступить к решению сложной, объемной, но вместе с тем чрезвычайно важной, амбициозной задачи – созданию объединенного диссертационного совета по научным специальностям «Экологическая безопасность». Прделана колоссальная работа по формированию его состава, подготовки соответствующих документов для регистрации в ВАК Минобрнауки России.

Заключение

Новое научное направление органично вписывается в комплекс задач, стоящих как перед МЧС России, так и перед его подчиненными научно-исследовательскими и научно-образовательными учреждениями.

Подготовлен серьезный научно-методический задел для развития исследований в области предупреждения ЧС экологического характера. Это позволяет сделать вывод о принятии правильного, обоснованного решения о создании этого актуального и значимого научного направления в рамках основной деятельности, направленной на предотвращение возникновения ЧС и их негативных последствий для безопасной жизнедеятельности граждан, устойчивого развития экономики, сохранения и защиты окружающей среды.

Список источников

1. Цховребов Э.С. Новый подход к оценке параметров устойчивого развития в формате предотвращенной экологической опасности // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2023. № 3. С. 50–68.
2. Цховребов Э.С., Слесарев М.Ю. Нечеткие показатели безопасного состояния потенциально опасных техносферных объектов и территорий // Проблемы управления рисками в техносфере. 2022. № 4 (64). С. 93–103.
3. Цховребов Э.С., Гордиенко А.Н. Метод оценки экологических угроз и рисков при функционировании техносферных объектов // Проблемы управления рисками в техносфере. 2023. № 1. С. 114–126.
4. Mathematical model of environmentally friendly management of construction waste and waste of urban ECONOMY / E.S. Tshovrebov [et al.] // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East, AFE 2021 – Papers: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. P. 042062.
5. Tshovrebov E., Velichko E., Niyazgulov U. Planning measures for environmentally safe handling with extremely and highly hazardous wastes in industrial, building and transport complex // Materials Science Forum. 2019. T. 945. P. 988–994.
6. Методология и технология дистанционной оценки риска / М.И. Фалеев [и др.] // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15. № 4. С. 6–19.
7. Oltyan I.Yu., Arefyeva E.V., Kotosonov A.S. Remote assessment of an integrated emergency risk index // International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety, ICCATS 2020: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Sochi, 2020. P. 042053.
8. Waste management peculiarities in far north from the perspective of environmental hazard and emergency prevention / Yu. Shishkov [et al.] // Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE–2023): XI International Scientific and Practical Conference. Divnomorskoe village, Russia, 2023. P. 04003.
9. Акимов В.А., Олтян И.Ю., Иванова Е.О. Методика ранжирования чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера по степени их катастрофичности // Технологии гражданской безопасности. 2021. Т. 18. № 1 (67). С. 4–7.
10. Simulation modeling and mapping of catastrophic floods in poorly studied areas for emergency risk management / I. Oltyan [et al.] // Reliability: Theory & Applications. 2023. Т. 18. № S5 (75). P. 539–551.
11. Акимов В.А., Бедило М.В. Классические и постнеклассические методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного характера // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Всемирному дню гражданской обороны в год 90-летия со дня образования Академии ГПС МЧС России. М., 2023. С. 20–27.
12. Акимов В.А., Соколов Ю.И., Сосунов И.В. Глобальные и национальные приоритеты снижения риска бедствий и катастроф. М.: ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 396 с.
13. Моделирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / В.А. Акимов [и др.]. М.: ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2023. 144 с.

14. Akimov V., Ivanova E., Shishkov Yu. Statistical models for forecasting emergency situations of man-caused character // *Reliability: Theory & Applications*. 2023. Vol. 18. № 4 (76). P. 309–313.
15. Akimov V., Bedilo M., Derendiaeva O. Statistical models for forecasting natural emergencies // *Reliability: Theory & Applications*. 2023. Vol. 18. № 4 (76). P. 1067–1072.
16. Алборов И.Д., Цгоев Т.Ф., Тедеева Ф.Г. Обеспечение безопасности транспортных потоков в селитебных зонах // *Безопасность жизнедеятельности*. 2022. № 11 (263). С. 3–10.
17. Alborov I., Burdzieva O.G., Tedeeva F. Principles of ensuring environmental welfare of the population under the exposure of the noise of moving motor transport // *Akustika*. 2019. Vol. 32. P. 222–226.
18. Ecological situation in the area of non-ferrous metals mining on the slopes of the eastern Caucasus / I.D. Alborov [et al.] // *The conference proceedings ETSaP: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Tyumen industrial university, 2019. P. 012019.
19. Concept of eliminating past environmental damage in the area of mining industry of the north Caucasus / I.D. Alborov [et al.] // *International Conference on Extraction, Transport, Storage and Processing of Hydrocarbons and Minerals: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019. P. 012018.
20. Alborov I., Burdzieva O.G., Zaalishvili V.B. Technology for the maintenance of acoustic comfort on the trans caucasian highway in the zone of the residential areas adjusting the motor road // *Akustika*. 2019. Vol. 32. P. 211–215.
21. Концептуальное моделирование системы прогнозирования вызванных опасными отходами чрезвычайных ситуаций / Э.С. Цховребов [и др.] // *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. 2023. Т. 13. № 4 (47). С. 702–715.
22. Sergeev E.S., Filippova O.P., Kalaeva S.Z. Toxicological assessment of different types of waste oils // *From Chemistry Towards Technology Step-By-Step*. 2022. Vol. 3. № 4. P. 61–67.
23. Use of ash and slag waste from thermal power plants as an active component of building materials / Yu. Kosivtsov [et al.] // *Chemical Engineering Transactions*. 2021. Vol. 88. P. 337–342.
24. On information technology development for monitoring of air pollution by road and water transport in large port cities (St. Petersburg, Vladivostok and Sevastopol) / V. Lozhkin [et al.] // *Communications in Computer and Information Science*. 2020. Vol. 1201. P. 384–396.
25. Королева Л.А., Подмарков В.В., Хайдаров А.Г. Система классификации зон полигонов твердых коммунальных отходов по пожарной опасности // *Проблемы управления рисками в техносфере*. 2022. № 4 (64). С. 31–39.
26. Суздалева А.Л. Экологическая глобалистика и устойчивое развитие на этапе техногенной трансформации биосферы // *Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология*. 2020. № 1. С. 6–11.
27. Current hydroecological situation of the starooskolsko-gubkinsky mining region on the example of the oskolets river / A.G. Kornilov [et al.] // *EurAsian Journal of BioSciences*. 2019. Vol. 13. № 2. P. 865–870.
28. Олтян И.Ю., Арефьева Е.В., Григорьев В.Н. О подготовке и аттестации кадров высшей квалификации в области гражданской обороны и безопасности в чрезвычайных ситуациях в МЧС России // *Технологии гражданской безопасности*. 2022. Т. 19. № 5. С. 98–105.
29. Современные методы обучения руководителей и специалистов в области экологической безопасности и охраны окружающей среды / В.М. Мирошниченко [и др.] // *Вестник РУДН*. 2013. № 2. С. 105–111.
30. Олтян И.Ю., Цховребов Э.С. Развитие системы экологического образования, повышения квалификации кадров в области обеспечения экологической безопасности, предупреждения чрезвычайных ситуаций // *VIII Всерос. науч.-практ. конф.: сб. материалов*. Иваново, 2023. С. 384–389.

References

1. Ckhovrebov E.S. Novyj podhod k ocenke parametrov ustojchivogo razvitiya v formate predotvrashchennoj ekologicheskoy opasnosti // *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle*. 2023. № 3. S. 50–68.
2. Ckhovrebov E.S., Slesarev M.Yu. Nechetkie pokazateli bezopasnogo sostoyaniya potencial'no opasnyh tekhnosfernyh ob"ektov i territorij // *Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere*. 2022. № 4 (64). S. 93–103.
3. Ckhovrebov E.S., Gordienko A.N. Metod ocenki ekologicheskikh ugroz i riskov pri funkcionirovanii tekhnosfernyh ob"ektov // *Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere*. 2023. № 1. S. 114–126.
4. Mathematical model of environmentally friendly management of construction waste and waste of urban ECONOMY / E.S. Tshovrebov [et al.] // *Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East, AFE 2021 – Papers: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. P. 042062.
5. Tshovrebov E., Velichko E., Niyazgulov U. Planning measures for environmentally safe handling with extremely and highly hazardous wastes in industrial, building and transport complex // *Materials Science Forum*. 2019. T. 945. R. 988–994.
6. Metodologiya i tekhnologiya distancionnoj ocenki riska / M.I. Faleev [i dr.] // *Problemy analiza riska*. 2018. T. 15. № 4. S. 6–19.
7. Oltyan I.Yu., Arefyeva E.V., Kotosonov A.S. Remote assessment of an integrated emergency risk index // *International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety, ICCATS 2020: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Sochi, 2020. P. 042053.
8. Waste management peculiarities in far north from the perspective of environmental hazard and emergency prevention / Yu. Shishkov [et al.] // *Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE–2023): XI International Scientific and Practical Conference*. Divnomorskoe village, Russia, 2023. P. 04003.
9. Akimov V.A., Oltyan I.Yu., Ivanova E.O. Metodika ranzhirovaniya chrezvychajnyh situacij prirodno, tekhnogenno i biologo-social'nogo haraktera po stepeni ih katastrofichnosti // *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti*. 2021. T. 18. № 1 (67). S. 4–7.
10. Simulation modeling and mapping of catastrophic floods in poorly studied areas for emergency risk management / I. Oltyan [et al.] // *Reliability: Theory & Applications*. 2023. T. 18. № S5 (75). P. 539–551.
11. Akimov V.A., Bedilo M.V. Klassicheskie i postneklassicheskie metody prognozirovaniya chrezvychajnyh situacij prirodno haraktera // *Grazhdanskaya oborona na strazhe mira i bezopasnosti: materialy VII Mezhdunar. nauch-prakt. konf., posvyashch. Vsemirnomu dnyu grazhdanskoj oborony v god 90-letiya so dnya obrazovaniya Akademii GPS MCHS Rossii. M.*, 2023. S. 20–27.
12. Akimov V.A., Sokolov Yu.I., Sosunov I.V. Global'nye i nacional'nye priority snizheniya riska bedstvij i katastrof. M.: VNII GOCHS (FC), 2016. 396 s.
13. Modelirovanie chrezvychajnyh situacij prirodno i tekhnogenno haraktera / V.A. Akimov [i dr.]. M.: VNII GOCHS (FC), 2023. 144 s.
14. Akimov V., Ivanova E., Shishkov Yu. Statistical models for forecasting emergency situations of man-caused character // *Reliability: Theory & Applications*. 2023. Vol. 18. № 4 (76). P. 309–313.
15. Akimov V., Bedilo M., Derendiaeva O. Statistical models for forecasting natural emergencies // *Reliability: Theory & Applications*. 2023. Vol. 18. № 4 (76). P. 1067–1072.
16. Alborov I.D., Cgoev T.F., Tedeeva F.G. Obespechenie bezopasnosti transportnyh potokov v selitebnyh zonah // *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2022. № 11 (263). S. 3–10.
17. Alborov I., Burdzieva O.G., Tedeeva F. Principles of ensuring environmental welfare of the population under the exposure of the noise of moving motor transport // *Akustika*. 2019. Vol. 32. P. 222–226.

18. Ecological situation in the area of non-ferrous metals mining on the slopes of the eastern Caucasus / I.D. Alborov [et al.] // The conference proceedings ETSaP: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Tyumen industrial university, 2019. P. 012019.
19. Concept of eliminating past environmental damage in the area of mining industry of the north Caucasus / I.D. Alborov [et al.] // International Conference on Extraction, Transport, Storage and Processing of Hydrocarbons and Minerals: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. P. 012018.
20. Alborov I., Burdzieva O.G., Zaalishvili V.B. Technology for the maintenance of acoustic comfort on the trans caucasian highway in the zone of the residential areas adjusting the motor road // *Akustika*. 2019. Vol. 32. P. 211–215.
21. Konceptual'noe modelirovanie sistemy prognozirovaniya vyzvannyh opasnymi othodami chrezvychajnyh situacij / E.S. Ckhovrebov [i dr.] // *Izvestiya vuzov. Investicii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*. 2023. T. 13. № 4 (47). S. 702–715.
22. Sergeev E.S., Filippova O.P., Kalaeva S.Z. Toxicological assessment of different types of waste oils // *From Chemistry Towards Technology Step-By-Step*. 2022. Vol. 3. № 4. P. 61–67.
23. Use of ash and slag waste from thermal power plants as an active component of building materials / Yu. Kosivtsov [et al.] // *Chemical Engineering Transactions*. 2021. Vol. 88. P. 337–342.
24. On information technology development for monitoring of air pollution by road and water transport in large port cities (St. Petersburg, Vladivostok and Sevastopol) / V. Lozhkin [et al.] // *Communications in Computer and Information Science*. 2020. Vol. 1201. P. 384–396.
25. Koroleva L.A., Podmarkov V.V., Hajdarov A.G. Sistema klassifikacii zon poligonov tverdyh kommunal'nyh othodov po pozharnoj opasnosti // *Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere*. 2022. № 4 (64). S. 31–39.
26. Suzdaleva A.L. Ekologicheskaya globalistika i ustojchivoe razvitie na etape tekhnogennoj transformacii biosfery // *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Hidrogeologiya. Geokriologiya*. 2020. № 1. S. 6–11.
27. Current hydroecological situation of the starooskolsko-gubkinsky mining region on the example of the oskolets river / A.G. Kornilov [et al.] // *EurAsian Journal of BioSciences*. 2019. Vol. 13. № 2. P. 865–870.
28. Oltyan I.Yu., Aref'eva E.V., Grigor'ev V.N. O podgotovke i attestacii kadrov vysshej kvalifikacii v oblasti grazhdanskoj oborony i bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah v MCHS Rossii // *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti*. 2022. T. 19. № 5. S. 98–105.
29. Sovremennye metody obucheniya rukovoditelej i specialistov v oblasti ekologicheskoy bezopasnosti i ohrany okruzhayushchej sredy / V.M. Miroshnichenko [i dr.] // *Vestnik RUDN*. 2013. № 2. S. 105–111.
30. Oltyan I.Yu., Ckhovrebov E.S. Razvitie sistemy ekologicheskogo obrazovaniya, povysheniya kvalifikacii kadrov v oblasti obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti, preduprezhdeniya chrezvychajnyh situacij // VIII Vseros. nauch.-prakt. konf.: sb. materialov. Ivanovo, 2023. S. 384–389.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 16.05.2024; одобрена после рецензирования: 23.05.2024;
принята к публикации: 03.06.2024

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 16.05.2024; approved after review: 23.05.2024;
accepted for publication: 03.06.2024

Информация об авторах:

Алборов Иван Давыдович, заведующий кафедрой экологии и техносферной безопасности Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технического университета) (362021, Россия, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, д. 44), доктор технических наук, профессор, e-mail: ekoskgmi@rambler.ru, SPIN-код: 5421-5538

Акимов Валерий Александрович, главный научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федерального центра науки и высоких технологий) (121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7), доктор технических наук, профессор, e-mail: vniigochs@vniigochs.ru, SPIN-код: 8120-3446

Олтян Ирина Юрьевна, ученый секретарь Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федерального центра науки и высоких технологий) (121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7), кандидат технических наук, e-mail: irenaoltyan@mail.ru, SPIN-код: 3476-5213

Цховребов Эдуард Станиславович, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра «Мониторинг, прогнозирование чрезвычайных ситуаций» федерального центра науки и высоких технологий Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7), кандидат экономических наук, доцент, e-mail: rebrovstanislav@rambler.ru, SPIN-код: 3464-2975

Information about the authors:

Alborov Ivan D., head of the department of ecology and technosphere safety of the North caucasus mining and metallurgical institute (state technical university) (362021, Russia, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, Nikolaeva str., 44), doctor of technical sciences, professor, e-mail: ekoskgmi@rambler.ru, SPIN: 5421-5538

Akimov Valery A., chief researcher of the Russian research institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia (federal center for science and high technologies) (121352, Moscow, Davydkovskaya str., 7), doctor of technical sciences, professor, e-mail: vniigochs@vniigochs.ru, SPIN: 8120-3446

Oltyan Irina Yu., scientific secretar of the Russian research institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia (federal center for science and high technologies) (121352, Moscow, Davydkovskaya str., 7), candidate of technical sciences, e-mail: irenaoltyan@mail.ru, SPIN: 3476-5213

Tshovrebov Eduard S., senior researcher at the research center «Monitoring, forecasting of emergency situations» of federal center for science and high technologies of the Russian research institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia (121352, Moscow, Davydkovskaya str., 7), candidate of economic sciences, associate professor, e-mail: rebrovstanislav@rambler.ru, SPIN: 3464-2975