

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (ВИНИТИ)

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Научный информационный сборник

Издается с 1990 г.

№ 4

Москва 2015

Сборник включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК Минобрнауки РФ, публикующих статьи по материалам выполняемых научных исследований, в т.ч. на соискание ученой степени кандидатов и докторов наук.

Полнотекстовую электронную версию с отставанием на один год можно посмотреть на сайте ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru>

Библиографии, аннотации и ключевые слова на русском и английском языках размещены на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

СОДЕРЖАНИЕ

Правовое регулирование в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

- Азанов С.Н., Баныщикова З.Е., Глебов В.Ю., Савченков С.Н.* Изменения в нормативной правовой базе 2014 г. в области защиты населения, критически важных и потенциально опасных объектов и пути ее совершенствования 3
- Андреев С.А.* Теоретико-методологические проблемы систематизации законодательства в сфере гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций..... 9
- Костров А.В.* Правовая регламентация действий и юридической ответственности руководителя работ по ликвидации чрезвычайной ситуации 20

Научно-теоретические и инженерно-технические разработки

- Пермяков В.Н., Махутов Н.А., Сидельников С.Н.* Анализ технического состояния технологического оборудования опасных производственных объектов 45
- Ахметханов Р.С., Дубинин Е.Ф., Куксова В.И.* Применение нечетких множеств при оценке и управлении рисками 56
- Кудрин Б.И., Седнев В.А.* Техноценнологическая теория и ее применение для решения проблем безопасного и устойчивого развития сельских территорий и населения 72
- Бузоверя М.Э., Власов К.О., Шишпор И.В., Щербак Ю.П.* Анализ АСМ-изображений биожидкостей в оценке малых доз..... 93
- Лозовецкий В.В., Статкевич И.В., Черкина В.М., Дугин Г.С., Тимошенко З.В.* Энергетический потенциал полигонов твердых бытовых отходов и станций очистки сточных вод..... 102
- Таранцев А.А., Нодь А.П., Таранцев А.А.* О суммировании случайных величин (на примере оценки времени движения мобильных объектов)..... 112

Стандартизация и метрология в сфере безопасности

<i>Иванова М.А., Лукьянович А.В., Кудрявцев В.А.</i> Терминологическое обеспечение деятельности единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС: проблема и её решение.....	121
---	-----

Contents

<i>Azanov S., Banshchikova Z., Glebov V., Savchenkov S</i> A brief summary of the regulatory framework (2014) and the improvement of the normative-legal regulation in the sphere of improving the protection of people, critical and potentially dangerous objects of the Russian federation.....	3
<i>Andreev S.</i> Theoretical and methodological problems of systematization of the legislation in the sphere of civil defense, civil and territory protection in emergency situations	9
<i>Kostrov A.V.</i> Legal regulation of action and liability of the head of works on liquidation of emergency situations	20
<i>Permyakov V.N., Mahutov N.A., Sidelnikov S.N.</i> Analysis of the performance of technological equipment of hazardous production facilities	45
<i>Akhmetkhanov R.S., Dubinin E.F., Kuksova V.I.</i> Application of fuzzy sets for risk assessment and management.....	56
<i>Kudrin B.I., Sednev V.A.</i> Technostalgia theory and its applications for solving problems safe and sustainable development rural areas and population	72
<i>Buzoverya M.E., Vlasov K.O., Shishpor I.V., Scherbak Yu.P.</i> Analysis of ASM-images of bioliquids in an estimation of small doses	93
<i>Lozovetsky V.V., Statkevich I.V., Cherkina V.M., Dugin G.S., Timoshenko Z.V.</i> Energy potential solid ground domestic waste and wastewater treatment plants	102
<i>Tarantsev A.A., Nod A.P., Tarantsev A.A.</i> On the summation of random variables (by the example of the time of motion of mobile objects).....	112
<i>Ivanova M.A., Lukyanovich A.V., Kudryavtsev V.A.</i> Terminological support to the unified state system of emergencies: the problem and its solution	121

Научный редактор – заслуженный деятель науки и техники РФ, академик РАТ,
доктор технических наук, профессор Резер С.М.

Выпускающий редактор: Тимошенко З.В.

Адрес редакции: ВИНТИ: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20.

Тел.: (499) 155-44-26

Факс: (495) 943-00-60, **E-mail:** tranbez@viniti.ru

Адрес сайта: www2.viniti.ru

Отдел подписки: Тел: (499) 155-45-25

УДК 81.93.21

ИЗМЕНЕНИЯ В НОРМАТИВНОЙ ПРАВОВОЙ БАЗЕ 2014 Г. В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ, КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

С.Н. Азанов, кандидат техн. наук *З.Е. Баныщикова*, кандидат техн. наук *В.Ю. Глебов*,
С.Н. Савченков
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва

Проведен анализ работы по развитию в 2014 году нормативной правовой базы в сфере защиты населения, критически важных, потенциально опасных объектов и территорий Российской Федерации, представлен краткий обзор ее результатов.

Отражены основные направления дальнейшего развития правового регулирования в обозначенной области и пути его совершенствования.

Ключевые слова: критически важный и потенциально опасный объект, нормативная правовая база, безопасность, защищенность, единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС).

A BRIEF SUMMARY OF THE REGULATORY FRAMEWORK (2014) AND THE IMPROVEMENT OF THE NORMATIVE-LEGAL REGULATION IN THE SPHERE OF IMPROVING THE PROTECTION OF PEOPLE, CRITICAL AND POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

S. Azanov, Ph.D. (Tech.) Z. Banshchikova, Ph.D. (Tech.) V. Glebov, S. Savchenkov
FC VNII GOChS Emercom of Russia, Moscow

The analysis work on the development of legislative and other normative legal base in the sphere of improving the protection of people, critical, potentially dangerous objects and territories of the Russian Federation in 2014, provides a brief overview of the results.

Reflects the main directions of further development of legal regulation in the designated area and the ways of its improvement.

Key words: critical and potentially hazardous facility, regulatory framework, safety, security, unified state system of prevention and liquidation of emergency situations.

В соответствии с Основами государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз природного, техногенного характера и террористических актов на период до 2020 года, утвержденными Президентом Российской Федерации от 15 ноября 2011 г. № Пр-3400 [1], целями государственной политики в рассматриваемой области является, в том числе повышение уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз различного характера.

Учитывая, что детальный анализ нормативной правовой базы деятельности МЧС России в области обеспечения защищенности критически важных объектов в условиях природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на период до 2014 г. представлен А.В. Костровым в [15], в настоящей статье рассмотрены изменения, внесенные в нормативную правовую базу в течение 2014 г.

В области деятельности, относящейся к компетенции МЧС России, в 2014 году были внесены изменения в базовые законодательные акты с учетом социально-экономических и политических преобразований, а также приняты новые правовые документы в

обозначенной области: на федеральном уровне были приняты десять федеральных законов, два указа Президента Российской Федерации, более 20 постановлений и распоряжений Правительства Российской Федерации и более 40 подзаконных актов федеральных органов исполнительной власти.

Одной из первоочередных задач МЧС России является повышение эффективности действующей нормативной правовой базы в целях реализации государственной политики в области защиты населения путем обеспечения защищенности критически важных объектов (далее – КВО), безопасности потенциально опасных объектов (далее – ПОО) и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – ЧС), в соответствии с Федеральным планом повышения защищенности критически важных объектов Российской Федерации от угроз техногенного, природного характера и террористических актов на период до 2020 года, принятым Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (протокол от 2.07.2012 г. № 3) [2], в рамках выполнения поручения Президента Российской Федерации от 19 апреля 2013 г. № Пр-901 по вопросам совершенствования нормативного правового регулирования в области обеспечения защищенности КВО МЧС России был разработан и внесен в Правительство Российской Федерации проект федерального закона о внесении изменений и дополнений в Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [3], предусматривающий законодательное закрепление понятийного аппарата. Федеральным законом от 8 марта 2015 г. № 38-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» поправки к ФЗ-68 были утверждены, одновременно были утверждены три основных термина.

Критически важный объект – это объект, нарушение (или прекращение) функционирования которого приведет к потере управления экономикой страны, региона или административно-территориальной единицы региона, ее необратимому негативному изменению (разрушению) либо существенному снижению безопасности жизнедеятельности населения.

Потенциально опасный объект – это объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более 5 тыс. человек.

Территория, подверженная риску возникновения быстро развивающихся опасных природных явлений и техногенных процессов – это участок земельного, водного или воздушного пространства либо критически важный или потенциально опасный объект производственного и социального значения, отнесенные к указанной территории путем прогнозирования угрозы возникновения ЧС и оценки социально-экономических последствий ЧС. Имеются в виду негативные явления и процессы, определенные в ходе прогнозирования угрозы возникновения ЧС, локализация и ликвидация которой требуют заблаговременной подготовки сил и средств РСЧС.

Изменениями установлены дополнительные полномочия Правительства Российской Федерации в части утверждения требований, предъявляемых к защищенности КВО и ПОО; порядка формирования и утверждения перечней КВО и ПОО; порядка разработки паспортов безопасности КВО и потенциально опасных объектов.

К задачам РСЧС поправками отнесены также прогнозирование угроз возникновения ЧС и оценка социально-экономических последствий ЧС.

В развитие норм указанного Федерального закона в 2014 г. МЧС России разработан и прошел процедуру общественного обсуждения проект постановления Правительства Российской Федерации, устанавливающий критерии отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам и потенциально опасным объектам, порядок формирования и утверждения перечней КВО и ПОО, а также обязательные для выполнения требования к КВО и ПОО в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. С принятием Федерального закона от 8 марта 2015 г. № 38-ФЗ указанный

проект постановления Правительства Российской Федерации приобрел особую актуальность, в настоящее время он находится в стадии согласования.

Для решения задач нормативного правового регулирования в области обеспечения пожарной безопасности и совершенствования порядка и правил осуществления государственного пожарного надзора с учетом современных социально-экономических условий Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 344 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [10] скорректирован Перечень работ, выполняемых на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах I, II и III классов опасности. В него внесли технологии хранения или переработки растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления. Также сюда включены хранение зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья, склонных к самосогреванию и самовозгоранию на объектах.

С целью осуществления модернизации (уточнения) норм и нормативов первоочередного жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях с учетом анализа проводимых мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций межрегионального и федерального характера приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.07.2014 № 326 «О внесении изменений в федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)» (НП-016-05), утвержденные постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 декабря 2005 г. № 11», скорректированы названные федеральные нормы и правила. Уточнены обязанности эксплуатирующей организации по обеспечению безопасного обращения с жидкими, твердыми и газообразными радиоактивными отходами (далее – РАО). Установлено, что пункты размещения особых РАО должны быть переведены в пункты их консервации, а последние – в пункты захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО). Отдельно закреплены требования пожаровзрывоопасности, которые должны соблюдаться при проектировании объектов ядерного топливного цикла. При эксплуатации ядерной установки, пункта хранения ядерных материалов, радиоактивных веществ или РАО, в т. ч. пункта размещения и (или) консервации особых РАО, а также ПЗРО на основании разрешения (лицензии), выданного на срок более чем 10 лет, эксплуатирующая организация должна обеспечить проведение периодической оценки безопасности таких объектов.

В соответствии с приказом Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 14.02.2014 № 1/4-НПА «О внесении изменения в Порядок формирования, учета и расходования средств резервов, предназначенных для обеспечения безопасности особо радиационно-опасных и ядерно-опасных производств и объектов на всех стадиях их жизненного цикла и развития, аккумулированных Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» [8], расширен перечень источников формирования средств названных резервов. Это также средства, отчисляемые соответствующими организациями на формирование резерва для финансирования расходов по обеспечению ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности, содержания и оснащения аварийно-спасательных формирований, приобретения их работ (услуг) по предотвращению и ликвидации последствий ЧС. Речь идет об организациях, перечень которых утвержден Правительством Российской Федерации, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты (кроме атомных станций), по отношению к которым Госкорпорация «Росатом» является органом управления использованием атомной энергии. Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 августа 2014 г. № 867 «Об аварийно-спасательных работах» [7] к аварийно-спасательным работам отнесены работы по ликвидации последствий радиационных аварий.

С целью совершенствования мероприятий надзора на опасных производственных объектах и гидротехнических сооружениях (далее – ГТС), отнесенных к КВО, принят приказ Ростехнадзора от 03.07.2014 № 290 «О внесении изменений в Правила формирования и ве-

дения надзорного дела в отношении опасных производственных объектов и гидротехнических сооружений, на которых установлен режим постоянного государственного надзора, утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31.05.2012 № 319» [9], которым изменен порядок формирования и ведения надзорного дела в отношении опасных производственных объектов и ГТС, на которых установлен режим постоянного государственного надзора. Надзорные дела ведутся, в том числе в электронном виде с помощью комплексной системы информатизации Ростехнадзора (ежегодным заполнением до 25 декабря текущего года итоговой формы о результатах и динамике изменений на конкретном объекте). Изменилось содержание общей части надзорного дела. Упрощен порядок ведения надзорной документации. Органом надзора в отношении опасного производственного объекта и ГТС ведутся два журнала (вместо 11, заполняемых ранее).

В области обеспечения промышленной безопасности 31 декабря 2014 г. принят Федеральный закон № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» [11], который определяет новые принципы господдержки промышленности, соответствующие требованиям Всемирной торговой организации (ВТО). Пересмотрены меры стимулирования промышленной деятельности.

В соответствии с правовыми нормами закона целями промышленной политики являются, в том числе обеспечение обороны страны и безопасности государства, а одной из задач промышленной политики – снижение риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера на объектах промышленной инфраструктуры.

В соответствии с данным законом поддержка научно-технической деятельности и инновационной деятельности при осуществлении промышленной политики может осуществляться органами государственной власти и органами местного самоуправления путем предоставления финансовой поддержки организациям, осуществляющим инновационную деятельность при оказании инжиниринговых услуг, при реализации проектов по повышению уровня экологической безопасности промышленных производств, в том числе посредством использования наилучших доступных технологий.

С целью регулирования вопросов повышения защищенности КВО и ПОО топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) по инициативе Минэнерго России подготовлен и подписан Президентом Российской Федерации Федеральный закон от 3 февраля 2014 г. № 8-ФЗ «О внесении изменений в статью 12 Федерального закона «О полиции» [4] и статью 28.3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях» [6], которым внесены изменения, возлагающие на полицию обязанности по осуществлению контроля обеспечения безопасности объектов ТЭК; издан Указ от 28 октября 2014 г. № 693 «Об осуществлении контроля за обеспечением безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» [5], которым полномочия по осуществлению контроля обеспечения безопасности объектов ТЭК возложены на МВД России.

Приказом Рослесхоза Минприроды России от 20.03.2014 г. № 83 был утвержден Межрегиональный план маневрирования лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования на 2014 г., включающий подробный трехуровневый план переброски (между соседними субъектами, в пределах федерального округа, в целом по территории Российской Федерации), что обеспечило быстрое реагирование и защищенность КВО и ПОО, расположенных вблизи лесных массивов.

В завершение краткого обзора состояния нормативной правовой базы в 2014 году следует отметить, что в соответствии с п. 15а) [1] к задачам по совершенствованию нормативной правовой базы отнесены также:

обеспечение гармонизации законодательства Российской Федерации с нормами международного права и международными договорами Российской Федерации;

разработка и внедрение технических регламентов по вопросам обеспечения безопасности населения, безопасности эксплуатации (функционирования) и защищенности КВО и ПОО от угроз различного характера.

В 2014 г. были завершены все административные процедуры, необходимые для включения проектов технических регламентов Таможенного союза. Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 1 октября 2014 г. № 79 был утвержден План разработки технических регламентов Таможенного союза и внесения изменений в технические регламенты Таможенного союза. В соответствии с этим планом (пп.14, 15) в 2014 г. предусмотрена разработка технических регламентов Таможенного союза «О безопасности продукции, предназначенной для защиты населения при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» и «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны». Ответственным разработчиком технических регламентов назначена Российская Федерация, соразработчиками – Республика Беларусь и Республика Казахстан. Руководствуясь названным решением, Первый заместитель Председателя Правительства Российской Федерации И. Шувалов поручением от 28 ноября 2014 года № ИШ-П7-8781 возложил обеспечение разработки (согласования) проектов названных технических регламентов на МЧС России. Параллельно ведется разработка стандартов, являющихся доказательной базой названных технических регламентов, 33 стандарта приняты в 2014 г.

В целом работа федеральных органов исполнительной власти в области совершенствования государственного регулирования и нормативной правовой базы обеспечения защищенности КВО и ПОО от угроз природного, техногенного характера и террористических проявлений позволяет поддерживать безопасность рассматриваемых объектов на требуемом уровне.

Основной задачей на ближайшую перспективу в области обеспечения защищенности КВО и ПОО от угроз природного и техногенного характера является реализация Основ государственной политики [1], Федерального плана [2], решений Правительства Российской Федерации и Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности [12-14].

Необходимо создать и закрепить законодательными актами механизмы государственного лицензирования, надзора и контроля в сфере обеспечения безопасности КВО; создать базы данных критически важных и потенциально опасных объектов; завершить корректировку Перечня критически важных объектов Российской Федерации, осуществить переработку планов повышения защищенности КВО и контроль их реализации и Федерального плана повышения защищенности КВО [2, 14].

Литература

1. Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз природного, техногенного характера и террористических актов на период до 2020 года, утвержденными Президентом Российской Федерации от 15 ноября 2011 г. № Пр-3400.

2. Федеральный план повышения защищенности критически важных объектов Российской Федерации от угроз техногенного, природного характера и террористических актов на период до 2020 года, принят Правительственной комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (протокол от 2.07.2012 г. № 3).

3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

4. Федеральный закон от 3 февраля 2014 г. № 8-ФЗ «О внесении изменений в статью 12 Федерального закона «О полиции».

5. Указ от 28 октября 2014 г. № 693 «Об осуществлении контроля за обеспечением безопасности объектов топливно-энергетического комплекса».

Федеральный закон от 08.03.2015 № 38-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях обеспечения безопасности объектов ТЭК.

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 2014 г. № 867 «Об аварийно-спасательных работах».

8. Приказ Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 14.02.2014 № 1/4-НПА «О внесении изменения в Порядок формирования, учета и расходования средств резервов, предназначенных для обеспечения безопасности особо радиационно опасных и ядерно опасных производств и объектов на всех стадиях их жизненного цикла и развития, аккумулированных Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом».

9. Приказ Ростехнадзора от 03.07.2014 № 290 «О внесении изменений в Правила формирования и ведения надзорного дела в отношении опасных производственных объектов и гидротехнических сооружений, на которых установлен режим постоянного государственного надзора, утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31.05.2012 № 319».

10. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 344 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

11. Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».

12. Сломьянский В.П., Глебов В.Ю., Степаненко Д.В. и др. Справочник руководителя гражданской обороны. – М: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2014.

13. Глебов В.Ю., Назаренко Е.К. Методические рекомендации территориальным органам МЧС России по применению нормативных правовых и нормативно-технических документов при создании, эксплуатации и развитии системы защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте. – М: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). - 2013.

14. Ежегодные государственные доклады «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

15. Костров А.В., Дзодзиков Д.С. Развитие нормативной правовой базы деятельности МЧС России в области обеспечения защищенности критически важных объектов // Технологии гражданской безопасности. - 2014. № 4. С 46 – 53.

Сведения об авторах:

Азанов Сергей Николаевич, - начальник отдела, 1 научно-исследовательского центра, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России. Москва, ул. Давыдовская, 7. т. раб. 8 499-233-2547; e-mail: 14_otdel@mail.ru

Баньщикова Зоя Ефимовна, - старший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России. Москва, ул. Давыдовская, 7. т. раб. 8 499-233-2547(131); e-mail: 14_otdel@mail.ru

Глебов Владимир Юрьевич, - старший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России. Москва, ул. Давыдовская, 7. т. раб. 8 499-233-2547(175); e-mail: 14_otdel@mail.ru

Савченков Сергей Николаевич, - старший научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России. Москва, ул., Давыдовская, 7. т. раб. 8 499-233-2547(143); e-mail: 14_otdel@mail.ru

УДК 340.13:351.862:355.58

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Кандидат наук гос. упр. С.А. Андреев

Национальная академия государственного управления при Президенте Украины

Основываясь на обобщении и анализе законотворческой и правоприменительной практики Украины в сфере обеспечения гражданской защиты, базовых специальных законов некоторых государств СНГ по вопросам гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также научной литературы по этой тематике, рассматриваются проблемы и перспективы систематизации законодательства в указанной области правоотношений.

Ключевые слова: гражданская защита; гражданская оборона; законодательство; защита от чрезвычайных ситуаций; кодификация; систематизация; чрезвычайная ситуация.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PROBLEMS OF SYSTEMATIZATION OF THE LEGISLATION IN THE SPHERE OF CIVIL DEFENSE, CIVIL AND TERRITORY PROTECTION IN EMERGENCY SITUATIONS

Ph. D. (Public Administration) S. Andreev

National Academy for Public Administration under the President of Ukraine

The problems and perspectives of the systematization of the legislation in the sphere of civil defense are concerned basing on generalization and analysis of the legislative and law-enforcement practice of Ukraine, basic special laws of some states of the CIS in the issues of civil defense, civil and territory protection in emergency situations and the scientific literature on this topic.

Key words: civil defense, civil protection, legislature, protection in emergency situation, codification, systematization, emergency situation.

Введение (постановка задачи)

Одним из важнейших условий эффективного функционирования и развития любой сферы государственного управления является наличие качественного, с технико-юридической и содержательной точки зрения, базового законодательного акта (как правило, кодекса или закона), выполняющего системообразующую функцию по формированию и упорядочению соответствующей отрасли, подотрасли или института законодательства. Не является здесь исключением и сфера гражданской обороны (ГО), защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС), которую на данном этапе нельзя охарактеризовать как четко сформировавшуюся в науке, а также практике государственного управления единую, институционализированную отрасль.

Проведенный нами сравнительно-правовой анализ основных нормативно-правовых актов о ГО, защите населения и территорий от ЧС ряда стран СНГ (республик Беларуси, Казахстана, Украины, а также Российской Федерации), доктринальных источников научной информации по этому вопросу (диссертаций, монографий, статей и т. п.) позволяет

сделать вывод о том, что на текущий момент отсутствуют унифицированные концептуальные подходы к построению системы законодательства по вопросам ГО и защиты населения и территорий от ЧС, в частности к виду, названию, содержанию и структуре основных законодательных актов в этой сфере. Хотя, в то же время, нельзя не отметить тот факт, что в некоторых из этой группы стран, например, в Беларуси и в Российской Федерации, эти концептуальные подходы весьма схожи, на чем уже акцентировали внимание в специальной литературе эксперты, исследующие данную проблематику (см., напр. [1]).

Так, в Республике Беларусь действуют такие системообразующие нормативно-правовые акты по вопросам ГО и защиты населения и территорий от ЧС: законы «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 05.05.1998 № 141-З [2], «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» от 22.06.2001 № 39-З [3], «О гражданской обороне» от 27.11.2006 № 183-З [4], «Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» от 16.07.2009 № 45-З [5]; в Российской Федерации – федеральные законы «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ [6], «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.1995 № 151-ФЗ [7], «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28-ФЗ [8]; в Республике Казахстан – Закон «О гражданской защите» от 11.04.2014 № 188-V ЗРК [9]; в Украине – Кодекс гражданской защиты от 02.10.2012 № 5403-VI (Кодекс ГЗ) [10].

Системный анализ перечисленных законодательных актов показал, что сегодня имеют место не только различия в названии и форме основных специальных законов о ГО и защите населения и территорий от ЧС, но и в их содержании, структуре и количестве. Следует также констатировать дифференциацию подходов в: конструировании базовых норм-дефиниций: «чрезвычайная ситуация», «гражданская оборона», «гражданская защита»; выборе приоритетного термина и родового понятия для обозначения комплекса мероприятий по защите населения и территорий от ЧС; определении понятия ЧС и их классификации по характеру источника; моделях построения государственных систем обеспечения гражданской защиты (ГЗ), в том числе способах интеграции ГО и национальных систем, предназначенных для реализации мер по противодействию ЧС техногенного и природного характера; нормативных формулировках функций, полномочий, прав и обязанностей субъектов государственного, регионального, муниципального и объектового управления в данной области, а также способов разграничения функций и ответственности между ними; механизмах правового регулирования процессов реализации конкретных функциональных мероприятий ГО и защиты населения и территорий от ЧС.

Вышеизложенное свидетельствует о наличии теоретико-методологических проблем в сфере защиты населения и территорий от ЧС, которые на сегодняшний день не позволяют, помимо прочего, выработать универсальные подходы к решению задачи по систематизации законодательства в данной области правоотношений. Очевидно, что изложенные обстоятельства значительно усложняют интеграционные процессы на постсоветском пространстве, в части, касающейся вопросов ГО и защиты населения и территорий от ЧС.

Учитывая изложенное, целью данной статьи является проведение анализа национальных подходов некоторых стран СНГ (республик Беларуси, Казахстана, Украины, а также Российской Федерации) к построению системы законодательства в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС, а также выявление теоретико-методологических проблем, связанных с систематизацией законодательства в соответствующих сферах государственного управления. Результаты данного анализа, а также охарактеризованные теоретико-методологические проблемы определяют новизну этой научной статьи и ее отличие от уже известных научных результатов по данной тематике.

Объектом исследования является государственное управление в области ГО, а также в сфере защиты населения, территорий, материальных и культурных ценностей от ЧС тех-

ногенного и природного характера (применительно к Украине и Казахстану оба указанных направления государственно-властной деятельности на официальном уровне обозначаются консолидированным термином «гражданская защита» – прим. авт.). В свою очередь, предметом исследования выступает деятельность по систематизации законодательства в вышеупомянутых сферах, а также теоретико-методологические проблемы, сопровождающие данный процесс.

Основная часть (исследование)

Как справедливо отмечает Мамутов В.К. всеобщая история государства и права убедительно свидетельствует о целесообразности кодификации как одного из важных направлений совершенствования правового регулирования, повышения его эффективности при помощи средств собственно юридических [11, с. 45].

Следует также согласиться с мнением Шпаковского Ю.Г., который отмечает, что комплексность и неоднородность правоотношений в сфере безопасности в ЧС по своей природе и формам проявления предопределяет сложную структуру их правового регулирования, использование методов регулирования и норм, присущих различным отраслям права: гражданского, административного, информационного, уголовного и финансового, а также в известной мере – конституционного и международного права [12].

В то же время, кодификация права – это такой вид правотворчества, при котором обеспечивается единое и упорядоченное нормативное регламентирование *данного вида общественных отношений* (курсив наш – прим. авт.) путем издания единого, юридически и логически цельного, внутренне согласованного нормативного акта (Основ, кодекса) [13, с. 106-112].

Рассматриваемая область правоотношений сегодня остро нуждается в результативной и качественной систематизации законодательства путем принятия единого монолитного специального закона (возможно кодифицированного), вокруг которого бы развивалось законодательство и соответствующая сфера государственного управления. Вполне очевидно, что именно кодифицированный акт, в условиях множественности актов в сфере ГО, защиты населения и территорий от ЧС, является фактором, существенно влияющим на системность и согласованность правовых норм данной отрасли.

Вне всяких сомнений, сложность и комплексность объекта правоотношений, наряду с многообразием методов их правового регулирования, являются одной из основных причин того, что кодификация законодательства в сфере обеспечения безопасности от ЧС, а также в условиях ЧС различного характера, пока что не получила широкого распространения на пространстве СНГ.

На фоне кодификации, другим известным науке и правотворческой практике способам систематизации законодательства, таким как учет, консолидация или инкорпорация, мы сознательно не уделяем должного внимания применительно к исследуемой нами межотраслевой сфере государственного управления, поскольку с учетом специфики и сложности правового регулирования в данной области, такие способы не решают задачу по системному и содержательному упорядочению и совершенствованию законодательства, а, значит, они не являются актуальными и перспективными.

В Украине основным законодательным актом в исследуемой сфере является Кодекс ГЗ; базовым интегрирующим термином и понятием, обозначающим комплекс мер по защите населения, территорий и других объектов от ЧС (в том числе, ЧС, которые могут возникнуть в военное время), выступает термин – «гражданская защита», законодательно определяемый как функция государства, направленная на защиту населения, территорий, окружающей природной среды и имущества от ЧС путем предотвращения таких ситуаций, ликвидации их последствий и оказания помощи пострадавшим в мирное время и в

особый период [10, ст. 4]; в целях решения задач в указанной сфере создана и функционирует единая государственная система гражданской защиты (ЕГС ГЗ), в то время как национальная система ГО как таковая демонтирована; по характеру источника ЧС классифицируются на: техногенного, природного характера, *социальные, военные* (курсив наш – *прим. авт.*).

В Республике Беларусь и в Российской Федерации приняты и действуют специальные законы о ГО, а также о защите населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера, которые детерминируют наличие в этих странах одновременно двух систем: ГО и государственной системы предупреждения и реагирования на упомянутые виды ЧС; законодательно предусмотрено два вида ЧС по характеру источника – техногенного и природного характера; для обозначения сферы защиты населения, территорий и других объектов от ЧС техногенного и природного характера используются термин – «защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций», а для идентификации системы мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении ЧС природного и техногенного характера применяется термин «гражданская оборона» (т. е., упомянутые термины и понятия в законодательстве Российской Федерации «разведены» и фактически отождествляют разные, хотя и очень близкие по характеру, направления государственно-властной деятельности. Однако, в целом, предметная сфера науки и практики, называемая в Украине и в Казахстане «гражданская защита», в Российской Федерации и в Республике Беларусь не институционализована и четко не выделена среди иных смежных отраслей государственного управления. В то же время в Российской Федерации, в частности, в специальной научной литературе и в концептуально-программных документах активно используется термин «гражданская защита», а также обсуждается вопрос о создании консолидированной российской государственной системы ГЗ, принятии Федерального конституционного закона «Кодекс гражданской защиты» (более подробно см. [14-19])).

В свою очередь, в Республике Казахстан в апреле 2014 года принят Закон «О гражданской защите», закрепивший наличие в государстве государственной системы ГЗ, неотъемлемым элементом которой выступает система ГО этой страны (т. е., в отличие от Украины, в Казахстане разумно сохранили эту чрезвычайно необходимую для государства систему – *прим. авт.*); нормативный термин «гражданская защита», также как и в Украине, получил монопольное положение для обозначения комплекса мероприятий по защите населения, территорий и других объектов от ЧС, в том числе и мероприятий ГО (понятие «гражданская защита», применяемое в Законе «О гражданской защите» является родовым понятием для дефиниции «гражданская оборона», однако нельзя сказать, что разработчикам закона удалось четко разграничить два этих близких по смыслу понятия – *прим. авт.*); по характеру источника происхождения в законодательстве Казахстана выделяется два вида ЧС – техногенного и природного характера.

Наиболее эффективный, на наш взгляд, способ систематизации законодательства в указанной сфере в государствах бывшего СССР удалось внедрить именно в Республике Казахстан путем принятия Закона «О гражданской защите», что позволило, во-первых, сохранить систему ГО этой страны, интегрировав ее в государственную систему ГЗ, а, во-вторых, институционализировать сферу государственного управления, именуемую «гражданская защита», создав предпосылки для формирования соответствующей межотраслевой области права и законодательства. Согласно нашей оценке, именно профильный закон этой страны с точки зрения его формы, содержания, структуры, соблюдения норм законотворческой техники, в частности требования системности, полноты и четкости механизмов правового регулирования мер по обеспечению ГЗ и ГО, является

наиболее качественным нормативно-правовым актом на фоне аналогичных законов других стран СНГ.

Что же касается украинского опыта кодификации законодательства в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС, то, необходимо отметить, что принятие Кодекса ГЗ повлекло за собой весьма неоднозначные результаты для развития сферы ГЗ Украины и, в частности, для концептуальных, институциональных, правовых и прочих основ функционирования этой области государственного управления.

С одной стороны, потребность в систематизации законодательства по вопросам ГО и защиты населения и территорий от ЧС в Украине давно назревала, поэтому принятие единого кодифицированного закона в этой сфере, несомненно, следует приветствовать, поскольку в Кодекс ГЗ вошли самые необходимые и актуальные положения законов Украины «О правовых основах гражданской защиты» от 24.06.2004 № 1859-IV (далее – Закон № 1859-IV), «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера» от 08.06.2000 № 1809-III (далее – Закон № 1809-III), «Об аварийно-спасательных службах» от 14.12.1999 № 1281-XIV, «О пожарной безопасности» от 17.12.1993 № 3745-XII, «О Гражданской обороне Украины» от 03.02.1993 № 2974-XII (далее – Закон № 2974-XII), которые прекратили действие с 01.07.2013 в связи с вступлением в силу упомянутого кодекса.

Кодекс ГЗ урегулировал комплекс вопросов в сфере ГЗ, в частности определил общие начала ГЗ в Украине, организационно-правовые основы функционирования ЕГС ГЗ; функции и полномочия субъектов обеспечения ГЗ; состав, виды и основные задачи сил ГЗ, содержание основных мероприятий по защите населения и территорий от ЧС, предупреждению ЧС, реагированию на них и ликвидации последствий ЧС; процедуру обучения лиц рядового и начальствующего состава службы ГЗ и спасателей, подготовки органов управления и сил ГЗ, основы финансового и материально-технического обеспечения мероприятий ГЗ; комплектования органов управления и сил ГЗ, прохождения службы ГЗ; социальной и правовой защиты лиц рядового и начальствующего состава службы ГЗ.

Появление в украинском законодательстве одного специального кодифицированного закона по вопросам защиты населения и территорий от ЧС, вместо нескольких, близких по предмету регулирования законов действовавших в Украине ранее, безусловно, является одним из наиболее важных позитивных результатов такого способа систематизации нормативной базы, что должно положительно отразиться на качестве правоприменительной практики и, как следствие, на эффективности выполнения задач в сфере обеспечения ГЗ.

С положительной стороны также следует отметить закрепление в Кодексе ГЗ факта наличия в Украине одной государственной системы, предназначенной для реализации государственной политики в сфере обеспечения ГЗ, а именно – ЕГС ГЗ (которая пришла на смену трем государственным системам: системе ГО Украины, единой государственной системе предупреждения и реагирования на ЧС техногенного и природного характера, а также единой государственной системе гражданской защиты населения и территорий. Одновременное функционирование данных государственных систем было законодательно закреплено законами Украины: № № 2974-XII, 1809-III, 1859-IV).

В то же время, с момента введения в действие Кодекса ГЗ (01.07.2013), утратили силу все законы Украины, регламентирующие вопросы ГО Украины, а именно: Закон № 2974-XII, законы Украины «Об общей структуре и численности войск Гражданской обороны» от 22.12.1998 № 328-XIV, «О войсках Гражданской обороны Украины» от 24.03.1999 № 556-XIV. Более того, с принятием Кабинетом Министров Украины 09.01.2014 Положения о ЕГС ГЗ Украины [20], утратило силу Положение о ГО Украины, утвержденное постановлением Кабинета Министров Украины от 10.05.1994 № 299.

То есть, для системы ГО Украины результатом принятия Кодекса ГЗ является ее демонтаж, хотя этот процесс, если угодно, можно охарактеризовать как интеграцию ГО Украины с аналогичными государственными системами в ЕГС ГЗ.

Несмотря на то, что сам факт принятия в Украине Кодекса ГЗ является достаточно смелым и прогрессивным шагом, отличается новизной и оригинальностью на постсоветском пространстве, его качество, как показало, в частности, последующее подзаконное правотворчество, а также юридическая практика, является невысоким, в том числе по причине того, что данный нормативно-правовой акт не выполнил поставленную перед ним функцию кодифицирующего документа.

Следует акцентировать внимание на том, что еще на этапе экспертизы проекта Кодекса ГЗ, Главным научно-экспертным управлением аппарата Верховной Рады Украины (ВРУ) были констатированы существенные технико-юридические и содержательные недостатки проекта этого нормативного документа, значительная часть которых так и не была устранена при его принятии. Так, в частности, среди наиболее значительных недостатков соответствующего законопроекта необходимо отметить следующие: недостаточная системность в изложении отдельных положений и недостаточный учет многолетнего опыта правового регулирования в этой сфере; несовершенство понятийно-терминологического аппарата, в частности, неопределенность ряда ключевых терминов и понятий; несогласованность режима особого периода, являющегося одним из режимов автономного функционирования ЕГС ГЗ с Законом Украины «О правовом режиме военного положения» от 06.04.2000 № 1647-III; отсутствие завершенности механизмов правового регулирования ряда положений Кодекса ГЗ (в том числе, по реализации различных мероприятий в сфере ГЗ, прохождению службы ГЗ и т. д.); нечеткость функций и полномочий субъектов обеспечения ГЗ (более подробно см.: [21]).

Нельзя не отметить ряд чрезвычайно важных и глубоких по своей сути замечаний экспертов Главного юридического управления аппарата ВРУ к проекту Кодекса ГЗ, которые, помимо прочего, отметили, что: интеграция в единое понятие ГЗ действующих до сих пор систем ГО, ГЗ и единой государственной системы предупреждения и реагирования на ЧС; нормирование службы ГЗ как составляющей функционирования государства в мирное время и в особый период; создание единого законодательного акта для регулирования отдельных правоотношений для особого периода и военного положения, ликвидации последствий ЧС, общественной безопасности (обеспечение пожарной безопасности) – приведет к искусственному созданию нового межотраслевого законодательного явления, объединяющего нормы конституционного института обороны государства, администрирования общественного порядка, а также по охране окружающей природной среды. Другими словами, единство предмета и метода регулирования (как необходимых предпосылок создания новых комплексных правовых образований) в этом кодификационном процессе (имеется ввиду процесс разработки и принятия Кодекса ГЗ – *прим. авт.*) подменена единством субъекта реализации отдельных функций государства (речь идет, прежде всего, о приоритетности размещения законодательных норм, являющихся статусными для функционирования оперативно-спасательной службы ГЗ) (более подробно см.: [22]).

Проведенная в Украине кодификация законодательства в сфере ГО и защиты населения и территорий от ЧС (прежде всего, в части выбранного способа систематизации законодательства, а также подхода к пониманию сущности ГЗ, классификации ЧС) – это тот случай, когда законотворческая практика опередила научную мысль, что, естественно, не могло негативно не отразиться на функционировании и развитии соответствующей сферы.

Так, например, упразднив национальную систему ГО, в Украине фактически не сформирована ЕГС ГЗ, так как до сих пор не созданы основные структурные звенья этой сис-

темы – функциональные и территориальные подсистемы, что свидетельствует о формальном характере существования ЕГС ГЗ Украины.

Необходимость противодействия социальным ЧС, большинство из которых являются действиями террористического характера, органами управления и силами ГЗ Украины еще не осознана и не нашла отражения в статусных нормативно-правовых актах, регламентирующих их деятельность. Хотя, как мы уже отмечали, согласно украинского законодательства социальные ЧС являются одним из четырех видов ЧС по характеру источника, противодействие которым отныне также охватывается функцией государства, называемой «гражданская защита», а это означает, что субъекты обеспечения ГЗ должны принимать участие в выполнении задач и функций по защите населения и территорий от подобного вида ситуаций.

Весьма показательным примером несовершенства Кодекса ГЗ, с учетом структурных реформ в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям Украины (МЧС), проведенных уже после его принятия, является проблема применения ст. 17 этого законодательного акта «Полномочия центрального органа исполнительной власти, который обеспечивает формирование и реализует государственную политику в сфере гражданской защиты», которая, к слову, содержит 53 позиции конкретных полномочий этого государственного органа в соответствующей сфере [10].

Суть проблемы состоит в том, что при разработке и принятии Кодекса ГЗ концептуально закладывалась моноцентричная модель построения ЕГС ГЗ, где на уровне центральных органов исполнительной власти, функции по обеспечению формирования и реализации государственной политики в сфере ГЗ осуществляет один такой орган – МЧС (на общегосударственном уровне руководство в сфере ГЗ осуществляет Кабинет Министров Украины (КМУ) – *прим. авт.*).

На момент принятия (02.10.2012) и вступления в юридическую силу Кодекса ГЗ (01.07.2013) этим государственным органом являлось МЧС, которое напрямую подчинялось КМУ. Однако уже 24.12.2012 Президентом Украины был издан Указ «О некоторых мерах по оптимизации системы центральных органов исполнительной власти» № 726/2012 [23] (Указ № 726/2012), в соответствии с которым была проведена реорганизация (а, по сути, ликвидация – *прим. авт.*) МЧС путем его слияния с Государственной инспекцией техногенной безопасности Украины и создание на их базе Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ГСЧС). Кроме того, согласно Указа № 726/2012, на уровне центральных органов исполнительной власти было внедрено в практику функционирование двух субъектов в сфере обеспечения ГЗ (вместо одного (МЧС) – *прим. авт.*), которыми с 24.12.2012 выступали Министерство обороны Украины (Минобороны) и ГСЧС, а уже с 25.04.2014 – Министерство внутренних дел Украины (МВД) и ГСЧС.

Таким образом, одним из негативных результатов принятия Указа № 726/2012 является создание децентрализованной полицентричной модели ЕГС ГЗ с двумя отраслевыми субъектами государственного управления в сфере обеспечения ГЗ на центральном уровне, один из которых обеспечивает *формирование* государственной политики в сфере ГЗ (МВД), а другой – *реализацию* государственной политики в этой области (ГСЧС). В подобной ситуации корректное применение ст. 17 Кодекса ГЗ, на наш взгляд, не представляется возможным.

Отметим, что в ряде научных статей мы уже исследовали последствия принятия Кодекса ГЗ для становления и развития национальной системы ГО, а также ЕГС ГЗ (см., напр. [24; 25] – *прим. авт.*).

На сегодняшний день формирование в странах СНГ такого межотраслевого правового института как законодательство в сфере обеспечения ГЗ, с возможным выходом, в стратегическом ракурсе, на кодификационный процесс (мы сознательно не говорим об образовании отрасли или подотрасли права, поскольку сфера ГО и защиты населения и тер-

риторий от ЧС, как уже отмечалось в начале статьи, представляет собой сложный симбиоз разнородных общественных отношений, регулируемых с помощью различных по своей природе юридических методов и правовых норм. Попытка рассматривать эту сферу правового регулирования в качестве подотрасли, например, административного права, была бы заведомо ошибочной, так как в указанной сфере присутствуют правоотношения, регулируемые нормами других отраслей как публичного, так и частного права – *прим. авт.*), упирается в наличие ряда теоретико-методологических проблем в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС, основными из которых, на наш взгляд, являются следующие:

- неадекватность современной концепции и стратегии ГО существующим вызовам и угрозам современности, ее традиционализм и целевая ориентированность на противодействие ЧС техногенного и природного характера, планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от оружия массового поражения (в то время как сейчас широко распространены, так называемые «несиловые» методы достижения военно-стратегических задач, а также нетрадиционные способы ведения военно-политического противоборства (конвенциональные, гибридные войны, «цветные» революции и т. п.), от противодействия которым государственные системы ГО и аналоги предпочитают дистанцироваться, мотивируя эту линию исключительно гуманитарным характером своей сферы деятельности);

- отсутствие необходимой четкости и ясности в толковании терминов «гражданская оборона», «защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций», «чрезвычайная ситуация», а также в адекватном понимании сущности явлений и процессов, обозначаемых этими терминами, в нынешних военных, геополитических и геоэкономических условиях. Неоправданный консерватизм и устаревание этих понятий, обусловленное их узкой трактовкой применительно к сфере компетенции МЧС, характерно как для практикующих специалистов, так и для большинства ученых, исследующих эту проблематику (см., напр. [26-30]);

- ограниченность подходов к толкованию понятия «чрезвычайная ситуация» и к классификации таких ситуаций, что вызвано широко распространенным в настоящее время пониманием природы подобных ситуаций как неких разовых (одномоментных) обстоятельств, вызванных преимущественно техногенными и природными (в меньшей степени военными) причинами происхождения. Считаем, что сегодня нет объективных препятствий для того, чтобы распространить соответствующую категорию для характеристики явлений и процессов, в частности длящихся, происходящих, например, в общественно-политической и социально-экономической сферах жизнедеятельности государства и общества;

- размытость границ и контуров предметной сферы науки и практики, называемой «гражданская защита» (в специальной научной литературе был предпринят ряд попыток моделирования предметной сферы ГЗ и определения ее границ (см., напр. [27; 28]), однако, на наш взгляд, эта фундаментальная проблема еще весьма далека от своего решения – *прим. авт.*), нерешенность задачи функционального разграничения этой сферы государственного управления со смежными областями, в том числе, сопредельными сегментами (сферами проявления) национальной безопасности: военной, общественной, пожарной, техногенной, природной, социальной, политической, экологической;

- нерешенность научно-прикладной проблемы эффективной интеграции ГО и системы противодействия ЧС техногенного и природного характера с системой обеспечения национальной безопасности (ознакомление с научными статьями по данному вопросу, в частности с работами [31-34], показало, что авторы, как правило, акцентируют внимание на важном месте и роли ГЗ и ГО в обеспечении национальной безопасности, но проблема интеграции упомянутых государственных систем, а также концептуализации ГЗ как важ-

нейшего элемента формирования национальной безопасности до сих пор не решена – прим. авт.), а также проблемы четкого разграничения функций, полномочий и границ ответственности между органами управления в сфере обеспечения ГЗ, с одной стороны, и, органами государственной власти, выполняющими функции по обеспечению перечисленных выше сфер национальной безопасности, с другой.

Необходимо отметить, что за последнее время в специальных периодических научных изданиях появился ряд квалифицированных публикаций, в которых рассматриваются вопросы систематизации законодательства в сфере ГО, защиты населения и территорий от ЧС [14-18]. При этом оптимальным и безальтернативным способом таковой признается именно кодификация, которая рассматривается исключительно с позиций чисто механического объединения актуальных и практических значимых, с точки зрения авторов статей, положений законодательных актов, регламентирующих вопросы ГО, защиты населения и территорий от ЧС, а также деятельность спасательно-защитных систем.

В то же время, нельзя не указать на то, что в данных публикациях их авторы, рассматривая проблемы и перспективы кодификации законодательства Российской Федерации в упомянутой области правоотношений, к сожалению, не усматривают перечисленных выше теоретико-методологических и прикладных проблем и, соответственно, не придают им должного значения.

Заключение

По нашему глубокому убеждению, учитывая перечисленные выше теоретико-методологические проблемы, на нынешнем этапе развития научно-теоретических основ государственного управления в сфере ГО и защиты населения и территорий от ЧС в постсоветских государствах, а также общепринятых в романо-германской правовой системе доктринальных подходов к построению системы права и системы законодательства, канонов и правил законодательной техники, эффективная кодификация законодательства в упомянутой сфере общественных отношений маловероятна (курсив наш – прим. авт.), хотя, в стратегическом плане, наиболее перспективный и абсолютно реальный способ его упорядочения.

Чрезвычайная важность решения задач по обеспечению защищенности интересов личности, общества и государства от угроз, связанных с рисками возникновения ЧС различного характера, которые могут возникнуть в мирное или в военное время, а также несовершенство действующего законодательства в данной сфере общественных отношений, обусловленное как субъективными, так и объективными причинами, обуславливают необходимость проведения постоянной экспертной работы по мониторингу состояния и дальнейшей систематизации законодательства в сфере ГО и защиты населения и территорий от ЧС, что требует объединения усилий компетентных представителей разных отраслей науки и практики для проведения более глубоких фундаментальных междисциплинарных исследований в этой области и выработки, согласованных научно обоснованных предложений.

Литература

1. Владимирский В.К. Сравнительный анализ правовых норм России и Беларуси в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / В.К. Владимирский // Информ. сб. ЦСИ ГЗ МЧС России. - 2000, № 2, с. 80-92.
2. Закон Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 05.05.1998 № 141-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravoby.info/docum09/part30/akt30020.ht> (дата обращения: 10.04.2015).

3. Закон Республики Беларусь «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» от 22.06.2001 № 39-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=H10100039> (дата обращения: 09.04.2015).
4. Закон Республики Беларусь «О гражданской обороне» от 27.11.2006 № 183-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_grazhdanskoj_oborone.htm (дата обращения: 09.04.2015).
5. Закон Республики Беларусь «Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» от 16.07.2009 № 45-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=H10900045> (дата обращения: 09.04.2015).
6. Федеральный закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.garant.ru/10107960/1/#block_1111#ixzz3OeGBqUJh (дата обращения: 09.04.2015).
7. Федеральный закон РФ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.1995 № 151-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10104543/> (дата обращения: 09.04.2015).
8. Федеральный закон РФ «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/178160/> (дата обращения: 09.04.2015).
9. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 № 188-V ЗРК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pavlodar.com/zakon/?all=all&dok=0558> (дата обращения: 10.04.2015).
10. Кодекс гражданской защиты Украины от 02.10.2012 № 5403-VI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата обращения: 10.04.2015).
11. Мамутов В.К. Кодификация: сборник научных трудов / В.К. Мамутов. – К.: Юринком Интер. – 2011. – 248 с.
12. Шпаковский Ю.Г. Безопасность в чрезвычайных ситуациях как комплексная отрасль российского права / Ю.Г. Шпаковский // Право и безопасность. – 2010. – № 1 (34) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dpr.ru/pravo/pravo_30_13.htm (дата обращения: 08.04.2015).
13. Алексеев С.С. Проблемы теории права: Курс лекций в двух томах. – Т. 2. – Свердловск. – 1973. – 401 с.
14. Костров А.В. Гражданская защита: кодификация законодательства / А.В. Костров, Р.Р. Насыров // Гражданская защита. – 2009. – № 10. – с. 38-41.
15. Костров А.В. Организационно-правовые проблемы интеграции государственных спасательно-защитных систем / Костров А.В. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций / ВИНТИ РАН. – 2012. – № 2. – с. 7-30.
16. Костров А.В. К разработке новой концепции развития нормативной правовой базы в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций / Костров А.В., Сосунов И.В. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций / ВИНТИ РАН. – 2013. – № 2. – с. 18-26.
17. Костров А.В. К систематизации законодательной базы создания, деятельности и развития объединенной спасательно-защитной системы / Костров А.В. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций / ВИНТИ РАН. – 2013. – № 3. – с. 4-18.
18. Федосеева О. С. Вопросы кодификации нормативных и нормативных правовых документов в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций / О.С. Федосеева // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций / ВИНТИ РАН. – 2015. – № 1. – с. 17-20.
19. Концепция создания и развития Российской системы гражданской защиты до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.41.mchs.gov.ru/folder/517440> (дата обращения: 14.04.2015).
20. Постановление Кабинета Министров Украины «Об утверждении Положения о единой государственной системе гражданской защиты» от 09.01.2014 № 11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF> (дата обращения: 14.04.2015).

21. Заключение Главного научно-экспертного управления аппарата Верховной Рады Украины от 18.05.2012 к проекту Кодекса гражданской защиты Украины от 02.04.2012 № 10294 [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=43014 (дата обращения: 14.04.2015).

22. Замечания Главного юридического управления от 06.07.2012 и от 02.10.2012 к проекту Кодекса гражданской защиты Украины от 02.04.2012 № 10294 [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=43014 (дата обращения: 14.04.2015).

23. Указ Президента Украины «О некоторых мерах по оптимизации системы центральных органов исполнительной власти» от 24.12.2012 № 726/2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/726/2012> (дата обращения: 10.04.2015).

24. Андреев С.А. Особенности государственной правовой политики Украины в сфере гражданской защиты до и после кодификации этой области законодательства / С.А. Андреев // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – Химки: Изд-во ФГБОУ ВПО «АГЗ МЧС России». – 2014. – № 4 (23). – с. 84- 90.

25. Андреев С.А. Публично-правовые аспекты становления государственной системы гражданской защиты Украины /С.А. Андреев // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации. – СПб.: Изд-во СПб УГПС МЧС России. – 2014. – № 4 (25). – с. 58-64

26. Владимиров В.А. Гражданская защита как дальнейший этап развития гражданской обороны /В.А. Владимиров // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2012. – Т. 2. – № 1 [Электронный ресурс] //Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/grazhdanskaya-zaschita-kak-dalneyshiy-etap-razvitiya-grazhdanskoj-oborony> (дата обращения: 10.04.2015).

27. Владимиров В.А., Измалков В.И. Вопросы теории гражданской защиты : предметная область гражданской защиты и ее моделирование /В.А. Владимиров, В.И. Измалков // Информ. сб. ЦСИ ГЗ России. - 2001, № 9, с. 50-68.

28. Владимиров В.А. Общие теоретические и научно-методологические основы гражданской защиты / В.А. Владимиров // Информ. сб. ЦСИ ГЗ МЧС России. - 2002, № 14, с. 4-13.

29. Измалков В.И. Современные взгляды на стратегию гражданской защиты / В.И. Измалков // Информ. сб. ЦСИ ГЗ МЧС России. - 2008, № 36, с. 87-96.

30. Кучеренко С.В. К вопросу о понятии и сущности гражданской защиты / [С.В. Кучеренко, В.А. Пантелеев, В.Я. Перовицкий и др.] // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций / ВИНТИ РАН. –2010. – № 2. – с. 4-9.

31. Владимиров В.А., Черничко Б.И. Национальная безопасность и гражданская защита / В.А. Владимиров, Б.И. Черничко // Сб. материалов ЦСИ ГЗ МЧС России. - 1998, вып. № 6, с. 4-14.

32. Воробьев Ю.Л. Национальная безопасность и управление стратегическими рисками в России /Ю.Л. Воробьев //Информ. сб. ЦСИ ГЗ. МЧС России. - 2002, № 15, с.4-15.

33. Зоков В.А. Гражданская оборона как составная часть системы национальной безопасности страны /В.А. Зоков // Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации: Науч.-аналит. журн – С.-Петерб.: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России - 2013. – № 2 (19). – с. 45-51.

34. Мосов С.П. Гражданская оборона в системе обороны и национальной безопасности Украины /С.П. Мосов //Пожарная безопасность: теория и практика: Сб. научн. тр. – Черкассы: АПБ им. Героев Чернобыля. - 2009. – №4. – с.76-78.

Сведения об авторе

Андреев Сергей Александрович – докторант кафедры глобалистики, евроинтеграции и управления национальной безопасностью Национальной академии государственного управления при Президенте Украины. 03057, Украина, г. Киев, ул. Эжена Потье, 20; т. раб. – (044) 455 66 26; т. моб. – 0972809711; 0997972170; e-mail: andreyev.s@mail.ru

УДК 614.84(083):355.244.2

ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ И ЮРИДИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РУКОВОДИТЕЛЯ РАБОТ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Кандидат техн. наук *А.В. Костров*
ФГБУ ВНИИ ГОЧС

Проведен анализ (экспертиза) института права, регламентирующего действия и юридическую ответственность руководителя работ по ликвидации чрезвычайной ситуации (РРЛЧС). Сформулированы предложения по корректировке действующих нормативных правовых актов (НПА), направленные на снижение рисков необоснованного привлечения к юридической ответственности должностных лиц (особенно РРЛЧС), осуществляющих руководство АСДНР и принимающих управленческие решения в условиях высокой неопределённости.

Ключевые слова: должностное лицо, институт юридической ответственности, правовой институт, правовая защищённость, риск для жизни и здоровья спасателей и населения; риск принятия решения, руководитель работ по ликвидации чрезвычайной ситуации, судебная практика, юридическая ответственность, чрезвычайная ситуация.

LEGAL REGULATION OF ACTION AND LIABILITY OF THE HEAD OF WORKS ON LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS

Ph. D. (Tech) *A.V. Kostrov*
FC VNII GOCHS EMERCOM of Russia

The analysis (examination) of the Institute of law that regulates actions and legal responsibility of the head of works on liquidation of emergency situations has been carried out. The proposals for revising the existing legal acts aimed at reducing unreasonable risks of bringing to legal responsibility of officials (especially head of works on liquidation of emergency situations) responsible for the management of salvage and other urgent operations who take decisions in conditions of high uncertainty are formulated.

Key words: official, Institute of legal liability, law Institute, legal security, the risk of rescue workers' and population's life and health; the risk of the decision, the head of works on liquidation of emergency situations, judiciary practice, legal liability, emergency.

Сокращения терминов

АО – административная ответственность
АП – административное правонарушение
АСДНР - аварийно-спасательные и другие неотложные работы
АСФ – аварийно-спасательное формирование
ВС РФ – Вооружённые Силы Российской Федерации
ГК РФ – Гражданский кодекс Российской Федерации
ГПО – гражданско-правовая ответственность
ГСР – горно-спасательные работы
ДЛ – должностное лицо

ДО – дисциплинарная ответственность
ЗНТЧС – защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
ИПО – источник повышенной опасности
КоАП – Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях
МРОТ – минимальный размер оплаты труда
НИР – научно-исследовательская работа
НПА – нормативный правовой акт
ОАО – освобождение от административной ответственности
ОГПО – освобождение от гражданско-правовой (гражданской) ответственности
ОДО – освобождение от дисциплинарной ответственности
ОМС – орган местного самоуправления
ОПЦ – общественно полезная цель
ОУО – освобождение от уголовной ответственности
ПДД – Правила дорожного движения
РРЛЧС – руководитель работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций
ТЗ – техническое задание
УК РФ – Уголовный кодекс Российской Федерации
УН – уголовное наказание
УО – уголовная ответственность
УПК РФ – Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации
ФЗ – федеральный закон
ЧС – чрезвычайная ситуация
ЧТЗ – частное техническое задание
ЮО – юридическая ответственность

Введение

Настоящая статья основывается на результатах НИР «Научно-методическое обеспечение деятельности по оценке действий руководителей в условиях, сопряженных с риском для жизни и здоровья людей», выполненной в соответствии с распоряжением Министра МЧС России В.А. Пучкова, последовавшим после рассмотрения им докладной записки его советника В.П. Максименко от 22.12. 2014 г. (вх. № 7226 от 30.12.2014 г.). В записке говорится, что в мае 2010 года на шахте «Распадская» (Кузбасс) произошла авария, повлекшая многочисленные жертвы шахтёров. По факту этой аварии было открыто уголовное дело, виновным в котором признан руководитель горноспасательных работ – командир отряда (А.С.Апальков¹), направивший (якобы, в нарушение требований «Устава военизированной горноспасательной части по организации и ведению горноспасательных работ на предприятиях угольной и сланцевой промышленности», других НПА, регламентирующих выполнение горноспасательных работ) на поиск и спасение шахтёров весь подчинённый ему отряд. При проведении поиска и спасения пострадавших шахтёров произошёл второй (непредвиденный) взрыв, вызвавший дополнительные жертвы шахтёров и горноспасателей. В ходе расследования уголовного дела, служебных расследований МЧС России, технического расследования Ростехнадзором, а также независимых расследований российских и зарубежных экспертов действия руководителя горноспасательных работ – командира отряда по спасению шахтёров в условиях катастрофически развивающихся событий были признаны правомерными, соответ-

¹ По данным на 12 февраля 2015 г. (INTERFAX.RU – Москва), А.С.Апальков находится в состоянии судебных отношений

вующими требованиям вышеуказанного Устава и «Правил безопасности при ведении горноспасательных работ».

Отсутствие причинно-следственной связи между действиями руководителя ГСР – командира отряда смертью и ранением шахтёров, а также горноспасателей подтверждено результатами комплексной судебной экспертизы, назначенной Следственным комитетом РФ. При этом все эксперты сходятся во мнении, что в сложившейся аварийной обстановке, в которой объективно отсутствовала возможность спрогнозировать повторный взрыв, руководитель ГСР – командир отряда принял единственно верное решение – выполнять спасательную операцию всеми имеющимися в тот момент времени силами и средствами², что в итоге позволило спасти жизни около трёхсот шахтёров.

Однако виновным, по версии следствия, как в гибели горноспасателей, участвующих в спасании шахтёров, так и в гибели шести и ранении более двадцати шахтёров, которых горноспасатели не успели вывести в безопасное место, является руководитель ГСР – командир отряда. Ему предъявлено обвинение в нарушении «Правил безопасности при ведении горноспасательных работ».

В записке также говорится о целесообразности (в целях повышения правовой защищённости, недопущения фактов необоснованного привлечения к уголовной ответственности должностных лиц, осуществляющих руководство личным составом спасательных формирований в условиях, сопряжённых с риском для жизни и здоровья спасаемых и спасателей) проведения исследований по выработке единого подхода к *оценке действий должностных лиц*, осуществляющих руководство спасательными мероприятиями.

Резолюция Министра МЧС России на докладной записке – «Организовать проведение НИР и до 30 июня 2015 г. принять нормативный правовой документ в установленном порядке». Основной практической целью создания этого документа явилась разработка инструкции по оценке действий руководителей работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, тушению пожаров в условиях, сопряженных с высокими рисками для жизни и здоровья спасаемых людей и спасателей (пожарных).

Выполнение этой НИР было поручено ВНИИПО (как головному исполнителю) и ВНИИ ГОЧС (ФЦ) (как соисполнителю). Частное техническое задание (ЧТЗ), выданное соисполнителю, предписывает проведение научно-правовой экспертизы законодательных и иных НПА, регламентирующих действия и ответственность должностных лиц, осуществляющих руководство АСДНР по ликвидации ЧС природного и техногенного характера. При согласовании ЧТЗ головной исполнитель и исполнитель НИР договорились, что научно-правовая экспертиза НПА – это исследования (анализ) действующей НПБ в области защиты населения от ЧС природного и техногенного характера, позволяющие получить ответ на три вопроса: первый – каковы составы правовых институтов, регламентирующих *действия должностных лиц* (в частности РРЛЧС) и *их юридическую ответственность* за действия при выполнении АСДНР; второй – позволяет ли действующая НПБ в указанной области минимизировать риски соответствующих государственных органов власти или их должностных лиц по необоснованному привлечению к юридической ответственности должностных лиц, осуществляющих руководство АСДНР (в условиях высокой неопределенности прогноза развития ЧС и больших опасностей для жизни и здоровья спасателей и спасаемых); третий – какие нормы права следует усовершенствовать, а возможно и заменить на новые, чтобы снизить указанные риски. Ответы на указанные вопросы, которые предстояло получить в ходе выполнения НИР, и должны были составить научно-методическое обеспечение разработки упомянутой выше инструкции. Для получения ответов на указанные выше вопросы потребовались

² По некоторым открытым источникам, отряд, командиром которого являлся А.С. Апальков, состоял из 9 отделений с общей численностью 54 спасателя.

познания не только правовых основ регламентации действий РРЛЧС и практической регламентации характерных для данной задачи видов юридической ответственности должностных лиц (в частности РРЛЧС) [1, 2, 3, 5, 7, 9], но и современных правовых механизмов исключения этих видов ответственности должностных лиц и освобождения их от неё [4, 6, 8, 10, 11].

Данная статья в сущности посвящена получению ответа на первый из сформулированных выше трёх вопросов.

Фактически институт правового регулирования отношений, связанных с правовой регламентацией действий и юридической ответственности РРЛЧС (иных должностных лиц), опирается на включённые в Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» следующие статьи: 4.1 (Функционирование органов управления и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций), п.5; 5 (Определение границ зон чрезвычайных ситуаций); 6 (Гласность и информация в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций), содержащие нормы, регламентирующие действия РРЛЧС, и статью 28 (Ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций).

Статья 28 гласит: «Виновные в невыполнении или недобросовестном выполнении законодательства Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, создании условий и предпосылок к возникновению чрезвычайных ситуаций, непринятии мер по защите жизни и сохранению здоровья людей и других противоправных действиях должностные лица и граждане Российской Федерации несут дисциплинарную, административную, гражданско-правовую и уголовную ответственность, а организации – административную и гражданско-правовую ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации». Как следует из этой статьи, она носит бланкетный (отсылочный) характер, т.е. не содержит конкретных правил поведения, а отсылает к имеющимся в российском законодательстве бланкам (законам, правилам, инструкциям, положениям и другим НПА). Указанные в этой статье виды юридической ответственности представляют собой преобладающую часть общей юридической ответственности, определённой в российской теории права и государства. В указанной части отсутствуют лишь конституционная и материальная ответственности.

Субъектами ответственности согласно статье 28 указанного закона являются должностные лица (ДЛ), граждане РФ и организации³. РРЛЧС относятся к должностным лицам.

Основанием юридической ответственности, как это следует из теории права, является совершение правонарушения субъектом ответственности (ДЛ - РРЛЧС), заключающееся в неисполнении им своих обязанностей, перечни которых содержатся в должностных инструкциях, трудовых контрактах, правилах по охране труда и других документах, регламентирующих его действия. Обобщая, можно сказать, что юридическая ответственность наступает только за те деяния, которые предусмотрены правовыми нормами.

Правонарушение, совершаемое должностными лицами и гражданами, представляет собой деяние (действие или бездействие), нарушающее нормы права. Правонарушения подразделяются на: дисциплинарные проступки; гражданско-правовые проступки; административные правонарушения; преступления (уголовные правонарушения). Дисциплинарный проступок - это неисполнение или ненадлежащее исполнение работником (должностным лицом) по его вине возложенных на него трудовых обязанностей. Гражданско-правовой проступок - это причинение материального или морального ущерба

³ В настоящей статье ответственность организаций (юридических лиц) не рассматривается

вследствие нарушения определенного правового (законодательного) установления или запрета, приводящего к возникновению нового обязательственного правоотношения. Административное правонарушение - это противоправное, виновное действие (бездействие) физического или юридического лица, за которое Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) или законами субъектов Российской Федерации об административных правонарушениях установлена административная ответственность (статья 2.1 КоАП РФ). Преступлением согласно ст. 14 УК РФ признается виновно совершенное общественно опасное деяние должностного лица или гражданина, запрещенное Кодексом под угрозой наказания.

Соответственно указанным выше видам правонарушений российское законодательство устанавливает дисциплинарную, гражданско-правовую, административную и уголовную ответственности.

Ниже раскрываются институты правовой регламентации действий и юридической ответственности РРЛЧС.

1. Систематизация правового института регламентации действий РРЛЧС

Нормы федерального правового института, регламентирующего действия РРЛЧС, содержатся в следующих федеральных законах и подзаконных актах Российской Федерации.

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Пункт 10 статьи 4.1 (Функционирование органов управления и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций) этого закона гласит: « При введении режима повышенной готовности или чрезвычайной ситуации, а также при установлении уровня реагирования для соответствующих органов управления и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций орган государственной власти или должностное лицо, определенные пунктами 3 и 4 настоящей статьи, может определять *руководителя работ по ликвидации чрезвычайной ситуации, который несет ответственность* за проведение этих работ в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации, и принимать дополнительные меры по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:

а) ограничивать доступ людей и транспортных средств на территорию, на которой существует угроза возникновения чрезвычайной ситуации, а также в зону чрезвычайной ситуации;

б) определять порядок разбронирования резервов материальных ресурсов, находящихся в зоне чрезвычайной ситуации, за исключением государственного материального резерва;

в) определять порядок использования транспортных средств, средств связи и оповещения, а также иного имущества органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций;

г) приостанавливать деятельность организации, оказавшейся в зоне чрезвычайной ситуации, если существует угроза безопасности жизнедеятельности работников данной организации и иных граждан, находящихся на ее территории;

д) осуществлять меры, обусловленные развитием чрезвычайной ситуации, не ограничивающие прав и свобод человека и гражданина и направленные на защиту населения и территорий от чрезвычайной ситуации, создание необходимых условий для предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации и минимизации ее негативного воздействия».

Статья 5 (Определение границ зон чрезвычайных ситуаций и зон экстренного оповещения населения) устанавливает:

«Границы зон чрезвычайных ситуаций определяются назначенными в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации руководителями работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций на основе классификации чрезвычайных ситуаций, установленной Правительством Российской Федерации, и по согласованию с исполнительными органами государственной власти и органами местного самоуправления, на территориях которых сложились чрезвычайные ситуации.

Границы зон экстренного оповещения населения определяются нормативными правовыми актами органов государственной власти субъектов Российской Федерации по согласованию с территориальными органами федеральных органов исполнительной власти, в полномочия которых входит решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также с органами местного самоуправления и организациями, на территориях которых может возникнуть чрезвычайная ситуация».

Статья 6 (Гласность и информация в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций) определяет:

«Соккрытие, несвоевременное представление либо представление должностными лицами (*надо понимать, и РРЛЧС - прим. автора*) заведомо ложной информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций влечет за собой ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации».

Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя»:

Статья 14 (Руководство работами по ликвидации чрезвычайных ситуаций)⁴:

п. 1: «Руководители ликвидации чрезвычайных ситуаций осуществляют руководство всеми силами и средствами, привлеченными к ликвидации чрезвычайных ситуаций, и организацию их взаимодействия»;

п. 2: «Руководители аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, прибывшие в зоны чрезвычайных ситуаций первыми, принимают на себя полномочия руководителей ликвидации чрезвычайных ситуаций и исполняют их до прибытия руководителей ликвидации чрезвычайных ситуаций, определенных законодательством Российской Федерации, планами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций или назначенных органами государственной власти, органами местного самоуправления, руководителями организаций, к полномочиям которых отнесена ликвидация данных чрезвычайных ситуаций»;

п. 3: «Решения руководителей ликвидации чрезвычайных ситуаций, направленные на ликвидацию чрезвычайных ситуаций, являются обязательными для всех граждан и организаций, находящихся в зонах чрезвычайных ситуаций, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации»;

п. 4: «Никто не вправе вмешиваться в деятельность руководителей ликвидации чрезвычайных ситуаций по руководству работами по ликвидации чрезвычайных ситуаций, иначе как отстранив их в установленном порядке от исполнения обязанностей и приняв руководство на себя или назначив другое должностное лицо»;

п. 5: «Полномочия руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации определяются Правительством Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, руководством организаций в соответствии с законодательством Российской Федерации»;

⁴ В законе № 68-ФЗ – «руководитель работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций», в данном законе – «руководитель ликвидации чрезвычайных ситуаций», необходимо дать единое определение

п. 7: «Руководители ликвидации чрезвычайных ситуаций, руководители аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований имеют право на полную и достоверную информацию о чрезвычайных ситуациях, необходимую для организации работ по их ликвидации»;

п. 8: «Руководители ликвидации чрезвычайных ситуаций могут принимать решения о приостановке аварийно-спасательных работ в целом или их части, предприняв в первоочередном порядке все возможные меры по спасению находящихся в зонах чрезвычайных ситуаций людей.

При ликвидации последствий стихийных бедствий или крупных аварий (катастроф) проводятся следующие мероприятия:

оповещение формирований, объектов народного хозяйства и населения об угрожающих последствиях стихийного бедствия (аварии, катастрофы);

ведение разведки с целью установления степени и объема разрушений, определения размеров зон пожаров, заражения и возможного затопления и выявления других данных;

установление объектов и населенных пунктов, которым непосредственно угрожает опасность от последствий стихийного бедствия (аварии, катастрофы);

назначение руководителей работ из числа руководящих работников, специалистов объектов экономики, а также руководителей аварийно-спасательных формирований для непосредственного руководства работами на участке (объекте);

организация вывода (вывоза) населения в безопасные места и его размещение;

определение состава, численности сил и средств, привлекаемых для работ;

организация управления силами и средствами в районе бедствия (аварии, катастрофы);

оказание медицинской помощи пораженным и эвакуация их в лечебные учреждения, недопущение массовых инфекционных заболеваний, проведение медицинского контроля за обеспечением населения доброкачественной водой и питанием, проведение санитарно-гигиенических мероприятий;

организация комендантской службы и поддержание общественного порядка в районах бедствий (аварий, катастроф) и прилегающих районах;

организация транспортного, материального, технического и дорожного обеспечения, а также других мероприятий, направленных на подготовку и обеспечение проведения работ».

Федеральный конституционный закон от 30 мая 2001 г. № 3-ФКЗ «О чрезвычайном положении»:

Статья 32 (Ответственность за нарушение требований режима чрезвычайного положения):

«Граждане, должностные лица (конечно же, и руководители работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций - прим. исп.) и организации за нарушение требований режима чрезвычайного положения, установленных в соответствии с настоящим Федеральным конституционным законом, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации».

Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794):

Пункт 29.2. (абз. 2): «Руководитель работ по ликвидации чрезвычайной ситуации готовит для органа государственной власти или должностного лица, указанных в пунктах 3 и 4 статьи 4.1 Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», предложения по принятию дополнительных мер, предусмотренных абзацем первым настоящего пункта.

Порядок реализации и отмены указанных дополнительных мер по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций определяется Министерством Российской Феде-

рации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

Пункт 32 (Руководство силами и средствами, привлеченными к ликвидации чрезвычайных ситуаций, и организацию их взаимодействия осуществляют руководители работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций):

«Руководители аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований, прибывшие в зоны чрезвычайных ситуаций первыми, принимают полномочия руководителей работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и исполняют их до прибытия руководителей работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций, определенных законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации, планами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций или назначенных органами государственной власти, органами местного самоуправления, руководителями организаций, к полномочиям которых отнесена ликвидация чрезвычайных ситуаций.

Руководители работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций по согласованию с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями, на территориях которых возникла чрезвычайная ситуация, устанавливают границы зоны чрезвычайной ситуации, порядок и особенности действий по ее локализации, а также принимают решения по проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Решения руководителей работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций являются обязательными для всех граждан и организаций, находящихся в зоне чрезвычайной ситуации, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации».

Таков федеральный правовой институт, регламентирующий действия должностного лица – руководителя работ по ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

Что касается региональных и муниципальных институтов, регламентирующих действия должностных лиц – руководителей работ по ликвидации ЧС природного и техногенного характера, а также подобных институтов организаций, то они в основе своей повторяют рассмотренный федеральный правовой институт.

Например, статья 30 (Организация работ в чрезвычайных ситуациях) *Закона г. Москвы от 5 ноября 1997 г. № 46 «О защите населения и территорий города от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»* гласит:

«Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами организаций, административно-территориальных единиц города, на территории которых сложилась чрезвычайная ситуация, под непосредственным руководством соответствующих комиссий по чрезвычайным ситуациям.

Непосредственное руководство всеми силами и средствами, привлеченными к ликвидации чрезвычайной ситуации, и организацию их взаимодействия осуществляет руководитель ликвидации чрезвычайной ситуации, определяемый в соответствии с действующим законодательством или планами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций либо назначаемый решением соответствующего органа государственной власти города Москвы, органа местного самоуправления или руководителя организации, к компетенции которого отнесено решение данных вопросов.

Решения руководителей ликвидации чрезвычайных ситуаций, направленные на ликвидацию чрезвычайных ситуаций, являются обязательными для всех граждан и организаций, находящихся в зонах чрезвычайных ситуаций, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации.

Первоначальные действия по локализации и ликвидации возникшей чрезвычайной ситуации организуются согласно заранее разработанному плану. Если масштабы чрезвычайной ситуации таковы, что имеющимися силами и средствами локализовать или ликвидировать ее невозможно, то руководитель ликвидации чрезвычайной ситуации

обращается за помощью к вышестоящей комиссии по чрезвычайным ситуациям. Вышестоящая комиссия по чрезвычайным ситуациям (поселения, городского округа, района, административного округа города Москвы, Правительства Москвы) может взять на себя координацию или руководство ликвидацией этой чрезвычайной ситуации и оказать необходимую помощь».

2. Систематизация правового института регламентации юридической ответственности РРЛЧС

Настоящий раздел включает в себя четыре подраздела, посвященных систематизации правовых институтов, регламентирующих соответственно дисциплинарную, гражданско-правовую, административную и уголовную ответственности РРЛЧС. Систематизация правового института, регламентирующего дисциплинарную ответственность РРЛЧС.

2.1. Дисциплинарная ответственность - это вид юридической ответственности, представляющий собой установленные нормами трудового права, законодательства о государственной и муниципальной службе, а также специального законодательства юридические последствия неисполнения или ненадлежащего исполнения работником (должностным лицом (ДЛ)) своих трудовых обязанностей.

Трудовые обязанности ДЛ определяются трудовым договором (контрактом), локальными трудовыми актами (правилами внутреннего распорядка и охраны труда, должностными инструкциями, техническими правилами, локальными трудовыми актами, иными документами). Локальные (местные) трудовые акты не должны противоречить законодательству о труде. Дисциплинарными проступками признаются виновные действия или бездействие работника (в том числе ДЛ) в форме умысла или неосторожности. Неисполнение работником своих трудовых функций по независимым от него причинам (недостаточные квалификация, трудоспособность, отсутствие надлежащих условий труда) не является дисциплинарным проступком, а, следовательно, не признается как нарушение трудовой дисциплины. Неисполнение или ненадлежащее исполнение приказов, распоряжений администрации, противоречащих действующему законодательству, не являются дисциплинарными проступками. Базовые нормы, регулирующие отношения, связанные с реализацией дисциплинарной ответственности, содержатся в:

Трудовом кодексе Российской Федерации (ТК РФ);

Федеральном законе от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации»;

других федеральных законах.

Сразу же заметим, что в соответствии с указанным выше законом № 79-ФЗ на любое ДЛ, включая РРЛЧС, за совершение дисциплинарного проступка может быть наложено дисциплинарное взыскание. К дисциплинарному проступку этим законом отнесено неисполнение или ненадлежащее исполнение гражданским служащим по его вине возложенных на него должностных обязанностей. Отличительным признаком дисциплинарной ответственности (ДО) государственного служащего является то, что ее меры применяются по отношению к виновному государственному служащему в порядке подчиненности вышестоящему государственному органу или должностному лицу, уполномоченным назначать государственного служащего на государственную должность.

В ТК РФ предусмотрена материальная ответственность⁵ гражданского служащего (ДЛ), которая наступает за дисциплинарный проступок, в результате которого причинен материальный ущерб органам государственной власти. Возмещение ущерба производится независимо от привлечения виновного гражданского служащего к дисциплинарной

⁵ Эта ответственность не включена в перечень ответственностей, указанных в статье 28 закона № 68-ФЗ

ответственности за действия или бездействие, которыми причинен ущерб государственному органу. Поскольку законом № 79-ФЗ не определены основание и порядок привлечения гражданских служащих к материальной ответственности, то действуют нормы статьи 73 закона № 79-ФЗ, которые определяют, что федеральные законы, иные НПА РФ, законы и иные НПА субъектов РФ, содержащие нормы трудового права, применяются к отношениям, связанным с гражданской службой, в части, не урегулированной данным законом.

В соответствии с ТК РФ (ст. 192) за нарушение трудовых обязанностей работодатель (администрация) может применять следующие дисциплинарные взыскания: *замечание; выговор; увольнение по соответствующим основаниям.*

Федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине для отдельных категорий работников (должностных лиц) могут быть предусмотрены также и другие дисциплинарные взыскания. Не допускается применение дисциплинарных взысканий, не предусмотренных федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине. При наложении дисциплинарного взыскания должна учитываться тяжесть проступка, предшествующее поведение работника. Выбор конкретной меры – компетенция работодателя.

До применения дисциплинарного взыскания (статья 193 ТК РФ) работодатель должен затребовать от работника объяснения в письменной форме. В случае отказа работника дать указанное объяснение составляется соответствующий акт. Отказ работника дать объяснение не является препятствием для применения дисциплинарного взыскания. Дисциплинарное взыскание применяется не позднее 1 месяца со дня обнаружения проступка, не считая времени болезни работника, пребывания его в отпуске, а также времени, необходимого для учета мнения представительного органа работников (трудового коллектива).

Дисциплинарное взыскание не может быть применено позднее 6 месяцев со дня совершения проступка, а по результатам ревизии, проверки финансово-хозяйственной деятельности или аудиторской проверки – позднее 2 лет со дня его совершения. В указанные сроки не включается время производства по уголовному делу.

За каждый дисциплинарный проступок может быть применено только одно дисциплинарное взыскание.

Приказ (распоряжение) работодателя о применении дисциплинарного взыскания объявляется работнику под расписку в течение 3 рабочих дней со дня его издания. В случае отказа работника подписать указанный приказ (распоряжение) составляется соответствующий акт. Дисциплинарное взыскание может быть обжаловано работником в государственных инспекциях труда или органах по рассмотрению индивидуальных трудовых споров.

Если в течение года (статья 194 ТК РФ) со дня применения дисциплинарного взыскания работник не будет подвергнут новому дисциплинарному взысканию, то он считается не имеющим дисциплинарного взыскания. Работодатель до истечения года со дня применения дисциплинарного взыскания имеет право снять его с работника по собственной инициативе, просьбе самого работника, ходатайству его непосредственного руководителя или представительного органа работников (трудового коллектива).

Статья 195 ТК РФ предусматривает привлечение к ДО руководителя организации, его заместителей по требованию (заявлению) представительного органа работников (трудового коллектива, профсоюзной организации). Работодатель обязан рассмотреть заявление представительного органа о нарушении руководителем организации, его заместителями законодательных актов о труде, условий коллективного договора, соглашения и сообщить о результатах рассмотрения представительному органу работников. Если фак-

ты нарушений подтверждаются, работодатель обязан применить к руководителю организации, его заместителям дисциплинарное взыскание вплоть до увольнения.

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» устанавливает ДО (ст. 38) собственников имущества, руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, руководителей организаций, должностных лиц и других за нарушение требований пожарной безопасности.

Сотрудники (в том числе и ДЛ) ГПС МЧС России несут ДО в соответствии со ст. 38 «Положения о службе в органах внутренних дел Российской Федерации» (утв. Постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 23 декабря 1992 г. № 4202-1). За нарушение служебной дисциплины на сотрудников ГПС МЧС России могут налагаться следующие дисциплинарные взыскания: замечание; выговор; строгий выговор; предупреждение о неполном служебном соответствии; понижение в должности; снижение в специальном звании на одну ступень; лишение нагрудного знака; увольнение со службы.

В пожарно-технических образовательных учреждениях, кроме перечисленных видов взысканий, применяются взыскания в виде назначения вне очереди в наряд по службе (за исключением назначения в караул или дежурным по подразделению), а также отчисление из учебного учреждения.

Федеральный закон от 22 августа 1995г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (ст. 35) устанавливает ДО спасателей за неисполнение обязанностей, возложенных на них трудовым договором, умышленное причинение при выполнении АСДНР вреда здоровью спасаемых граждан, природной среде, материальным и культурным ценностям.

Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» явно не выделяет ДО за нарушение законодательства Российской Федерации в области гражданской обороны (ГО).

Заметим, что нормы всех законов, регулирующих отношения, связанные с ЗНТЧС, носят отсылочный (бланкетный) характер в части реализации ДО.

Дисциплинарная ответственность (ДО) военнослужащих, выполняющих функции ГО и ЗНТЧС, регулируется Федеральным законом от 27 мая 1998 г. № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» (ст.28), Дисциплинарным уставом Вооруженных Сил Российской Федерации, утвержденным Указом Президента Российской Федерации.

Дисциплинарные взыскания, налагаемые на военнослужащих, подразделяются на дисциплинарные взыскания, применяемые по отношению к: солдатам и матросам; сержантам и старшинам (проходящим военную службу по призыву и по контракту); военнослужащим-женщинам; прапорщикам и мичманам; офицерам.

Указанный Устав регулирует также отношения, связанные с наложением дисциплинарных взысканий в особых случаях, порядком наложения взысканий и приведения их в исполнение. В этой связи следует отметить, что командиры не несут ДО за правонарушения, совершенные их подчиненными, за исключением тех случаев, когда командиры скрыли преступления, а также в пределах своих полномочий и ответственности не приняли необходимых мер по предупреждению и предотвращению правонарушений своими подчиненными, по привлечению к ответственности виновных лиц.

2.2. Систематизация правового института, регламентирующего гражданско-правовую ответственность РРЛЧС

Гражданско-правовая (гражданская) ответственность (ГПО) - вид юридической ответственности, представляющий собой установленные нормами гражданского права юридические последствия неисполнения или ненадлежащего исполнения гражданским, юридическим лицом, должностным лицом, органом власти (правонарушителем)

своих обязанностей, юридически закрепленных соответствующими договорами и документами.

ГПО - одна из форм государственно-принудительного воздействия на правонарушителя, применяется специально уполномоченным на то органом (судом, арбитражным судом, третейским судом), в установленном законом процессуальном порядке, она обращена к лицу, совершившему проступок (правонарушение), состоит в реализации предусмотренных законом санкций.

ГПО носит имущественный характер, представляет собой ответственность правонарушителя перед потерпевшим (редко – правонарушителя перед государством), имеет компенсационный характер (преследуется цель восстановить имущество потерпевшего), предусматривает равенство ответственности за однотипные правонарушения всех участников правоотношений (граждан, должностных и юридических лиц), имеет независимый характер применения (правонарушитель возмещает вред и убытки, независимо от применения к нему других мер юридического воздействия). Например, наложение административного штрафа на правонарушителя не освобождает его от возмещения нанесенного потерпевшему ущерба.

Санкции ГПО подразделяются на:

- конфискационные (безвозмездное изъятие у правонарушителя имущества в пользу государства);
- компенсационные или правоустанавливающие (возмещение вреда или убытков, причиненных потерпевшему);
- штрафные или стимулирующие (взыскание, независимо от убытков, в пользу потерпевшего неустойки, пени, штрафа);
- отказные (отказ в защите права), применяемые в случаях злоупотребления правонарушителем своим правом, например, для достижения цели, запрещенной законами.

ГПО может быть деликтной или договорной.

Деликтная (внедоговорная) ГПО - это ответственность, наступающая в случаях причинения вреда или убытков одним правонарушителем другому, когда последние не связаны обязательствами (договорами). Подобные случаи: нарушение права собственности, нарушения, касающиеся защиты чести, достоинства и деловой репутации физических и должностных лиц, нарушения авторских и смежных прав и другие.

Договорная ГПО — ответственность за правонарушения, связанные с неисполнением или ненадлежащим исполнением договорных обязательств.

Основаниями наступления ГПО по отношению к правонарушителю (в частности к ДЛ) являются:

- противоправность деяния (поведения) субъекта права (в частности, ДЛ);
- наличие вреда (ущерба), причиненного субъектом права (в частности, ДЛ);
- наличие причиной связи между противоправным деянием и негативными последствиями;
- наличие вины (умысла или неосторожности) правонарушителя.

Группу федеральных законов, регулирующих отношения, связанные с реализацией института ГПО в области ЗНТЧС, составляют следующие федеральные законы:

«О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» — ст. 28 (Ответственность за нарушение законодательства РФ в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций);

«О государственном материальном резерве» — ст. 16 (Имущественная ответственность по операциям с материальными ценностями государственного резерва);

«Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» — ст. 35 (Ответственность спасателей);

«Об использовании атомной энергии» — гл. 8 (Ответственность за убытки и вред, причиненные радиационным воздействием юридическим и физическим лицам, здоровью граждан);

«Об экологической экспертизе» — ст. 34 (Гражданско-правовая ответственность);

«О радиационной безопасности населения» — ст. 28. Ответственность за невыполнение или за нарушения требований к обеспечению радиационной безопасности;

«О безопасности гидротехнических сооружений»:

ст. 15 (Страхование гражданской ответственности за причинение вреда);

ст. 16 (Возмещение вреда, причиненного в результате нарушения законодательства о безопасности гидротехнических сооружений);

ст. 17 (Финансовое обеспечение гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения);

ст. 18. (Участие государства в возмещении вреда, причиненного в результате аварии гидротехнического сооружения);

другие НПА.

Можно сказать, что российское законодательство в настоящее время содержит достаточно объемную совокупность правовых норм, составляющих институт ГПО, действующий в области ЗНТЧС. Являясь юридическим механизмом предупредительного, компенсационного, стимулирующего, воспитательного и карающего характера, этот институт представляет собой эффективное средство усиления ЗНТЧС в условиях складывающихся экономических отношений в стране. Однако этот институт пока не систематизирован, не содержит четких правил регулирования ГПО должностных лиц (в частности, РРЛЧС), государственных и муниципальных органов управления.

Следует также отметить, что в соответствии с российским законодательством каждый имеет право на возмещение государством вреда, причиненного незаконными действиями (или бездействием) органов государственной власти или их должностных лиц (ДЛ). Это право, установленное Конституцией Российской Федерации, выражается в ГПО ДЛ и граждан. Далее, государственные органы, ОМС несут ответственность не только за действия, нарушающие законы и иные НПА, но и за бездействие - невыполнение органами и их ДЛ своих обязанностей, воздержание от тех действий, которые в соответствии с законодательством вменены в обязанность указанным органам и их ДЛ. Для возложения ответственности на государственные органы и ОМС и на ДЛ не имеет значения форма их вины (умысел или неосторожность) – наличие их вины предполагается. Поэтому они должны доказать отсутствие своей вины, чтобы снять с себя рассматриваемую ответственность.

К мерам ГПО относятся: 1) возмещение убытков, понесенных гражданином (физическим лицом) или организацией (юридическим лицом); 2) штрафные санкции по отношению к правонарушителю; 3) принуждение к использованию обязательств правонарушителем; 4) односторонняя реституция или изъятие в пользу государства незаконно полученного имущества и доходов субъектом – правонарушителем.

Согласно статье 15 ГК РФ под убытками понимаются расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или повреждение его имущества (реальный ущерб), а также неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено (упущенная выгода).

Часть 10 Постановления Пленума Верховного Суда РФ № 6, Пленума Высшего Арбитражного Суда (упразднен от 06 августа 2014 г.) РФ № 8 от 1 июля 1996 г. «О некоторых вопросах, связанных с применением части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» указывает, что при разрешении споров, связанных с возмещением убытков, причиненных гражданам и юридическим лицам нарушением их прав, необходимо иметь

в виду то, что в состав реального ущерба входят не только фактически понесенные соответствующим лицом расходы, но и расходы, которые это лицо должно будет произвести для восстановления нарушенного права (пункт 2 статьи 15 ГК РФ). Необходимость таких расходов и их предполагаемый размер должны быть подтверждены обоснованным расчетом, доказательствами, в качестве которых могут быть представлены смета (калькуляция) затрат на устранение недостатков товаров, работ, услуг; договор, определяющий размер ответственности за нарушение обязательств, и другие документы.

Если лицо, нарушившее право, получило вследствие этого доходы, лицо, право которого нарушено, вправе требовать возмещения наряду с другими убытками упущенной выгоды в размере не меньшем, чем доходы, полученные нарушителем.

В соответствии с ГК РФ ГПО наступает независимо от привлечения нарушителя к другим видам ответственности (в этом ее независимость).

При возмещении вреда, причиненного в результате противоправных действий или бездействия ДЛ и иных работников государственных органов и ОМС, ответственность наступает на основании требований статей 16, 1069, 1081, § 2 главы 59 ГК РФ.

Согласно статье 16 ГК РФ убытки, причиненные гражданину или юридическому лицу в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов, ОМС или ДЛ этих органов, в том числе издания документа, не соответствующего закону или иному НПА государственного органа или ОМС, подлежат возмещению Российской Федерацией, соответствующим субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием.

Аналогично, согласно ст. 1069 ГК РФ, вред, причиненный гражданину или юридическому лицу (организации) в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов, ОМС либо ДЛ этих органов, в том числе в результате издания не соответствующего закону или иному правовому акту акта государственного органа или ОМС, подлежит возмещению. Вред (ущерб) возмещается за счет соответственно казны Российской Федерации, казны субъекта Российской Федерации или казны муниципального образования.

В случаях, когда в соответствии с ГК РФ или другими законами причиненный вред подлежит возмещению за счет казны Российской Федерации, казны субъекта Российской Федерации или казны муниципального образования, от имени казны выступают соответствующие финансовые органы, если в соответствии с пунктом 3 ст. 125 ГК РФ эта обязанность не возложена на другой орган, юридическое лицо или гражданина.

Указанное выше Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации № 6 и Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации № 8 от 1 июля 1996 г. также закрепляет, что в случае предъявления гражданином или юридическим лицом требования о возмещении убытков, причиненных в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов, ОМС или их должностных лиц, ответчиками по такому делу должны признаваться Российская Федерация, соответствующий субъект Российской Федерации или муниципальное образование (ст. 16) в лице соответствующего финансового или иного органа, имеющего соответствующие права и полномочия.

Предъявление гражданином или юридическим лицом иска непосредственно к государственному органу, ОМС, должностному лицу, допустившим соответствующее нарушение, не может служить основанием к отказу в принятии искового заявления либо к его возвращению без рассмотрения. В этом случае суд привлекает в качестве ответчика по делу соответствующий финансовый или иной орган, имеющий соответствующие права и полномочия.

При удовлетворении иска взыскание денежных сумм производится за счет средств соответствующего бюджета, а при отсутствии денежных средств - за счет иного имущества, принадлежащего соответствующей казне.

2.3. Систематизация правового института, регламентирующего административную ответственность РРЛЧС

Исходными элементами в порядке применения административной ответственности (АО) являются административные правонарушения (АП), которые подразделяются на правонарушения: против личности; против государства; содержащиеся в специальных актах и посягающие на отдельные сферы общественных отношений; предусмотренные правовыми актами органов власти субъектов Российской Федерации и ОМС. АО регулируется законами и подзаконными актами.

Базовым федеральным законом, юридически определяющим АО и порядок ее реализации, является КоАП РФ.

АО - вид юридической ответственности, представляющий собой установленные нормами административного права юридические последствия совершенного АП физическими, юридическими, должностными лицами, руководителями органов власти.

АП - это посягающее на государственный или общественный порядок, собственность, права и свободы граждан, на установленный порядок управления противоправное, виновное (умышленное или неосторожное) действие или бездействие указанных лиц, за которые законодательством предусмотрена административная ответственность.

Основу рассматриваемого правового института составляют нормы права, содержащиеся в КоАП РФ и иных НПА. Особенностью АО является то, что административное наказание может налагаться на нарушителя не только судом, но и должностными лицами различных органов (в том числе и РРЛЧС).

В соответствии со статьей 2.4 КоАП РФ ДЛ подлежит АО в случае совершения им АП в связи с неисполнением либо ненадлежащим исполнением своих служебных обязанностей. Наличие у ДЛ права совершать те или иные действия властного характера предопределяет особенности его АО, которая может наступать не только за его собственные фактические противоправные действия либо бездействие, но и за бездействие в форме необеспечения соблюдения норм иными лицами, если это входит в круг их служебных обязанностей (распространяется это в большей части на различных руководителей, в том числе и на РРЛЧС).

Противоправное поведение ДЛ, как правило, наносит более существенный вред, по сравнению с аналогичным противоправным поведением обычных граждан. Поэтому законодательство, определяя санкции в виде, например, административного штрафа за те или иные противоправные деяния, устанавливает более значительные размеры для ДЛ по сравнению со штрафами для обычных граждан. Оплачивать штрафные санкции ДЛ обязано из собственных средств. Запрещено оплачивать наложенные на ДЛ штрафы за счёт организаций.

Следует отметить особенности АО военнослужащих и иных лиц, на которых распространяется действие дисциплинарных уставов. Статья 2.5 КоАП РФ устанавливает некоторые особенности АО военнослужащих и иных лиц, на которых распространяется действие указанных уставов. К категории «иных лиц» отнесены сотрудники органов внутренних дел (ОВД), органов уголовно-исполнительной системы (ОУИС), федеральных органов налоговой полиции (ФОНП) и таможенных органов (ТО).

Военнослужащие, то есть лица, проходящие военную службу в ВС РФ, а также призванные на военные сборы граждане несут ответственность за АП в соответствии с дисциплинарными уставами.

Сотрудники ОВД, ОУИС, ФОНП и ТО несут ответственность за АП в соответствии с НПА, регламентирующими порядок прохождения службы в указанных органах.

В то же время КоАП РФ закрепляет и ряд составов АП, за совершение которых военнослужащие и иные вышеупомянутые лица несут АО на общих основаниях. К таким правонарушениям относятся:

- нарушения в сфере законодательства о выборах и референдумах;
- нарушения в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- нарушения ПДД, а также требований пожарной безопасности вне места службы;
- нарушения в сфере законодательства об охране окружающей среды;
- нарушения в сфере таможенного дела (нарушения таможенных правил) и правил режима Государственной границы Российской Федерации (ГР РФ), пограничного режима, режима в пунктах пропуска через ГР РФ;
- административные правонарушения в области налогов, сборов и финансов;
- невыполнение законных требований прокурора, следователя, лица, производящего дознание, или ДЛ, осуществляющего производство по делу об административном правонарушении.

При совершении указанных правонарушений к военнослужащим и иным указанным лицам, на которых распространяется действие дисциплинарных уставов, не может быть применено административное наказание в виде административного ареста, а к военнослужащим, проходящим военную службу по призыву, кроме того, и наказание в виде административного штрафа.

Статья 19.1 КоАП РФ устанавливает ответственность за самоуправство, то есть самовольное, вопреки установленному федеральным законом или иным НПА порядку осуществления своего действительного права. Самоуправство, не причинившее существенного вреда физическим или юридическим лицам, влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан, а также и на должностных лиц (в частности на РРЛЧС). Ответственность за самоуправство предусматривается и уголовным законодательством.

Статья 20.6 КоАП РФ предусматривает ответственность за невыполнение обязанностей по ЗНТЧС природного или техногенного характера, а равно невыполнение требований норм и правил по предупреждению аварий и катастроф (ЧС) на объектах производственного или социального назначения в виде наложения административного штрафа.

В качестве объекта АП выступают в нашем случае общественные отношения, связанные с защитой населения от ЧС природного и техногенного характера. Объективная сторона части 1 данной статьи состоит в невыполнении предусмотренных законодательством обязанностей ДЛ по защите от указанных ЧС, а равно в невыполнении требований норм и правил по предупреждению ЧС на объектах производственного или социального назначения.

Объективная сторона в соответствии со статьёй 20.6 КоАП РФ выражается в непринятии мер по обеспечению готовности сил и средств, предназначенных для ликвидации ЧС, а равно в несвоевременном направлении в зону ЧС сил и средств, предусмотренных утвержденным в установленном порядке планом ликвидации ЧС.

Субъектами данного вида правонарушения являются ДЛ, а субъектом правонарушения, предусмотренного частью 1, могут быть также и юридические лица. С субъективной стороны правонарушения, предусмотренные указанной статьёй, являются умышленными.

Протоколы об АП по данной категории дел уполномочены составлять ДЛ органов внутренних дел, ДЛ органов, специально уполномоченных на решение задач в области ЗНТЧС. Дела об АП рассматриваются в судах.

Статья 20.7 КоАП РФ регламентирует ответственность за нарушение норм, регулирующих отношения в области ГО. Нарушение правил эксплуатации технических систем управления ГО и объектов ГО либо правил использования и содержания систем опове-

щения, средств индивидуальной защиты, другой специальной техники и имущества ГО влечет наложение административного штрафа на должностных лиц. Протоколы об АП составляются должностными лицами органов МЧС России, специально уполномоченных на решение задач в области ГО и ЗНТЧС (пункт 7 части 2 статьи 28.3 КоАП РФ).

В связи с осуществлением органом, специально уполномоченным на решение задач в области ГО, контрольных и надзорных функций, к составам АП, косвенно затрагивающих сферу деятельности органов ГО, относятся также следующие составы АП:

неповиновение законному распоряжению или требованию ДЛ органа, осуществляющего государственный надзор (контроль), а равно воспрепятствование осуществлению этим ДЛ служебных обязанностей (статья 19.4 КоАП РФ);

невыполнение в установленный срок законного предписания (постановления, представления, решения) органа или его ДЛ, осуществляющих государственный надзор (контроль), об устранении нарушений законодательства (статья 19.5 КоАП РФ);

непринятие по постановлению (представлению) органа или ДЛ, рассмотревших дело об АП, мер по устранению причин и условий, способствовавших совершению АП (статья 19.6 КоАП РФ);

непредставление или несвоевременное представление в государственный орган или ДЛ сведений, представление которых предусмотрено законом и необходимо для осуществления этим органом (ДЛ) его законной деятельности, а равно представление в государственный орган (ДЛ) таких сведений (информации) в неполном объеме или в искаженном виде (статья 19.7 КоАП РФ).

В соответствии с КоАП РФ за совершение АП могут быть применены следующие взыскания: предупреждение; штраф; возмездное изъятие предмета или орудия АП; лишение специального права, предоставленного данному гражданину; дисквалификация; административный арест; административная высылка за пределы Российской Федерации иностранного гражданина или лица без гражданства; административное приостановление деятельности.

Предупреждение применяется - за совершение незначительных АП:

штраф — за хищение, утрату, повреждение имущества, незаконный доход (штраф не может превышать трехкратной величины нанесенного в результате АП ущерба);

возмездное изъятие предмета — за незаконное приобретение и использование предмета;

лишение специального права — за грубое систематическое нарушение порядка использования этого права, например, управления транспортным средством, охоты, лицензированной деятельности (по общему правилу, срок лишения этого права — от одного месяца до двух лет);

дисквалификация от шести месяцев до трех лет — за нарушение физическим лицом правил управления организацией (юридическим лицом) в составе его исполнительного органа (правления, дирекции) или контролирующего органа (совета директоров);

административный арест — за неоднократные нарушения административного законодательства ;

административная высылка за пределы РФ иностранных граждан и лиц без гражданства — за неоднократные АП или единичные, предусмотренные законодательством;

административное приостановление деятельности в случае угрозы жизни или здоровью людей, возникновения эпидемий, эпизоотий, заражения подкарантинных объектов карантинными объектами, наступления радиационной аварии или техногенной катастрофы, причинения существенного вреда состоянию или качеству окружающей среды либо в случае совершения АП в области оборота наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, в области противодействия легализации доходов, полученных преступным путем и финансированию терроризма.

Военнослужащие и призванные на сборы военнообязанные, лица рядового и начальствующего состава органов внутренних дел несут ответственность за АП в дисциплинарном порядке (в соответствии с дисциплинарными уставами). На общих основаниях указанные лица несут АО за нарушение правил: дорожного движения; охоты; рыболовства; охраны рыбных запасов; таможенных правил; режима государственной границы; режима в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации.

К этим лицам не применяется административный арест, а к военнослужащим, кроме того, - штраф и лишение права управления транспортными средствами.

При совершении лицом двух и более АП, по общему правилу, взыскание налагается за каждое АП в отдельности. Если АП рассматриваются одновременно одним и тем же органом, то взыскание полагается в пределах санкции, соответствующей более крупному АП.

Истечение срока наложения административного взыскания — два месяца со дня совершения АП. Подвергнутое АО лицо, которое в течение года со дня окончания исполнения взыскания не совершило нового АП, считается не подвергавшимся АО.

Заметим, что иностранные граждане, лица без гражданства и иностранные юридические лица, совершившие АП на территории Российской Федерации, несут АО на общих основаниях.

В российских федеральных законах, регулирующих отношения в области ЗНТЧС и ГО, имеются нормы, направленные на регулирование АО граждан, ДЛ, организаций, собственников имущества, руководителей органов власти за нарушение законодательства РФ в рассматриваемой области (ст. 28 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»; ст. 19 ФЗ «О гражданской обороне», ст. 38 и 39 ФЗ «О пожарной безопасности», ст. 35 ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»).

Следует признать, что нормы указанных законов конкретно не определяют АП и соответствующие им юридические последствия (санкции). В некоторой степени имеющиеся пробелы устраняются статьями 20.4-20.6 КоАП РФ, в которых указаны санкции за нарушения требований ПБ и правил ГО, режима чрезвычайного положения, за невыполнение требований норм и правил по предупреждению и ликвидации ЧС.

Обстоятельства, смягчающие и отягчающие АО описаны в Приложении А к настоящей статье.

2.4. Систематизация правового института, регламентирующего уголовную ответственность РРЛЧС

Уголовная ответственность - связующее звено юридической триады: «преступление - уголовная ответственность – наказание», она представляет собой вид юридической ответственности, состоящий в предусмотренном уголовным законодательством Российской Федерации ограничении прав и свобод лиц (граждан, лиц без гражданства, иностранных граждан, должностных лиц), виновных в совершении уголовного правонарушения (преступления). Наказания, предусмотренные за совершение преступлений в рассматриваемой сфере, более тяжкие, чем все рассмотренные выше остальные виды ЮО.

Базовые федеральные законы, регулирующие отношения в области ЗНТЧС, содержат нормы, определяющие уголовную ответственность ДЛ и граждан.

Упомянутая выше ст. 28 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций...» предусматривает уголовную ответственность ДЛ и граждан за невыполнение требований законодательства Российской Федерации в области ЗНТЧС, создание условий и предпосылок к возникновению ЧС, непринятие мер по защите жизни и сохранению здоровья людей и других противоправных действий в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательствами субъектов Российской Федерации.

Ст. 35 ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» содержит норму, устанавливающую уголовную ответственность спасателей, виновных в:

неисполнении обязанностей, возложенных на них трудовым договором (контрактом);
умышленном причинении при проведении работ по ликвидации ЧС вреда здоровью спасаемых граждан;

нанесении ущерба природной среде, материальным и культурным ценностям.

Следует отметить, что указанные статьи устанавливают лишь факт признания УО как действующего правового механизма в области ЗНТЧС и ГО. Они не содержат конкретных норм применения УО.

Конкретные нормы применения УО, в том числе и применительно к рассматриваемой в данной НИР проблеме УО должностных лиц в области ЗНТЧС, содержатся в УК РФ.

В основу регулирования УО положены следующие базовые принципы:

законность (преступность деяния, его наказуемость и иные последствия определяются только УК РФ);

равенство граждан перед законом (лица, совершившие преступления, равны перед законом и подлежат УО независимо от пола, расы, национальности, языка, происхождения, имущественного и должностного положения, места жительства, отношения к религии, убеждений, принадлежности к общественным объединениям, другие обстоятельства);

вина (лицо подлежит УО только за те опасные действия (бездействие) и наступившие общественно опасные последствия, в отношении которых установлена его вина);

справедливость (наказание и иные меры, применяемые к лицу, совершившему преступление, должны соответствовать характеру и степени общественной опасности преступления, обстоятельствам его совершения и личности виновного);

гуманизм (наказание и иные меры уголовно-правового характера, применяемые к виновному, не могут иметь целью причинение физических страданий или унижение человеческого достоинства).

Уголовной ответственности подлежит только вменяемое физическое лицо, достигшее ко времени совершения преступления 16-летнего возраста. УК РФ предусматривает УО и для лиц, достигших 14-летнего возраста, совершивших тяжкие преступления (статья 20 УК РФ).

Уголовную ответственность физические лица (в том числе и ДЛ, осуществляющие ЗНТЧС) несут за преступления:

против личности (главы 16-20 УК РФ);

в сфере экономики (главы 21-23 УК РФ);

против общественной безопасности и общественного порядка (главы 24-28 УК РФ);

против государственной власти (главы 29-32 УК РФ);

против военной службы (глава 33 УК РФ);

против мира и безопасности человечества (глава 34 УК РФ).

УО начинается с момента вступления в силу обвинительного приговора суда.

Наказание является основной, но не единственной формой реализации УО. УК РФ (статья 44) определяет следующие виды уголовного наказания:

штраф; лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью; лишение специального, воинского или почетного звания, классного чина и государственных наград; обязательные работы; исправительные работы; ограничение по военной службе; ограничение свободы; принудительные работы; арест; содержание в дисциплинарной воинской части; лишение свободы на определенный срок; пожизненное лишение свободы; смертная казнь (здесь наказания расположены в порядке от менее тяжкого к более тяжкому).

Следует особо отметить, что УК РФ предусматривает случаи:

освобождение от уголовной ответственности (ОУО) - при наличии условий, указанных в законе, а также в связи с раскаянием, изменением обстановки, истечением сроков давности и других обстоятельств;

без наказания (например, по отношению к невменяемому, совершившему преступление);

без реального отбывания наказания (условное наказание).

В области ЗНТЧС, в рамках осуществления своих прав, полномочий и обязанностей ДЛ, гражданами, лицами без гражданства, к характерным случаям наступления УО следует отнести перечисленные ниже случаи⁶.

Оставление в опасности (статья 125 УК РФ: заведомое оставление без помощи лица, находящегося в опасном для жизни или здоровья состоянии и лишенного возможности принять меры к самосохранению по малолетству, старости, болезни или вследствие своей беспомощности, в случаях, если виновный имел возможность оказать помощь этому лицу и был обязан иметь о нем заботу, либо сам поставил его в опасное для жизни или здоровья состояние).

Нарушение неприкосновенности жилища (ст. 139 УК РФ):

1) незаконное проникновение в жилище, совершенное против воли проживающего в нем лица;

2) то же деяние, совершенное с применением насилия или с угрозой его применения;

3) деяния, предусмотренные частями 1 или 2 настоящей статьи, совершенные лицом с использованием своего служебного положения).

Отказ в предоставлении гражданину информации (ст. 140 УК РФ: неправомерный отказ должностного лица в предоставлении собранных в установленном порядке документов и материалов, непосредственно затрагивающих права и свободы гражданина, либо предоставление гражданину неполной или заведомо ложной информации, если эти деяния причинили вред правам и законным интересам граждан).

Нарушение правил охраны труда (ст. 143 УК РФ):

1) нарушение требований охраны труда, совершенное лицом, на которое возложены обязанности по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека;

2) деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть человека;

3) деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц).

Воспрепятствование законной профессиональной деятельности журналистов (ст. 144 УК РФ):

1) воспрепятствование законной профессиональной деятельности журналистов путем принуждения их к распространению либо к отказу от распространения информации;

2) то же деяние, совершенное лицом с использованием своего служебного положения;

3) деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, соединенные с насилием над журналистом или его близкими либо с повреждением или уничтожением их имущества, а равно с угрозой применения такого насилия).

Умышленные уничтожение или повреждение имущества (ст. 167 УК РФ):

1) умышленные уничтожение или повреждение чужого имущества, если эти деяния повлекли причинение значительного ущерба;

⁶ Здесь не указываются наступающие санкции для перечисляемых случаев преступлений, с ними читатель может ознакомиться в УК РФ

2) те же деяния, совершенные из хулиганских побуждений, путем поджога, взрыва или иным опасным способом либо повлекшие по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия).

Уничтожение или повреждение имущества по неосторожности (ст. 168 УК РФ: уничтожение или повреждение чужого имущества в крупном размере, совершенные путем неосторожного обращения с огнем или иными источниками повышенной опасности).

Нарушение правил безопасности на объектах атомной энергетики (ст. 215 УК РФ:

1) предусматривает ответственность за нарушение правил безопасности при размещении, проектировании, строительстве и эксплуатации объектов атомной энергетики, если это могло повлечь смерть человека или радиоактивное заражение окружающей среды,

2) то же деяние, повлекшее по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека либо радиоактивное заражение окружающей среды;

3) деяния, предусмотренные частью первой настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть двух или более лиц. Аналогичная ответственность может наступить при несоблюдении иных требований и правил безопасности, если это повлекло тяжкие последствия и состав данного преступления предусмотрен в УК РФ).

Приведение в негодность объектов жизнеобеспечения (ст. 215.2 УК РФ:

1) разрушение, повреждение или приведение иным способом в негодное для эксплуатации состояние объектов энергетики, электросвязи, жилищного и коммунального хозяйства или других объектов жизнеобеспечения, если эти деяния совершены из корыстных или хулиганских побуждений;

2) те же деяния, совершенные: а) группой лиц по предварительному сговору; б) утратил силу; в) лицом с использованием своего служебного положения;

3) деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека).

Приведение в негодность нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и газопроводов (ст. 215.3 УК РФ:

1) разрушение, повреждение или приведение иным способом в негодное для эксплуатации состояние нефтепроводов, нефтепродуктопроводов, газопроводов, а также технологически связанных с ними объектов, сооружений, средств связи, автоматики, сигнализации, которые повлекли или могли повлечь нарушение их нормальной работы и были совершены из корыстных или хулиганских побуждений;

2) те же деяния, совершенные: а) группой лиц по предварительному сговору; б) в отношении магистральных трубопроводов;

3) деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия).

Нарушение правил безопасности при ведении горных, строительных или иных работ (ст. 216 УК РФ:

1) нарушение правил безопасности при ведении горных, строительных или иных работ, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека либо крупного ущерба;

2) то же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека;

3) деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц).

Нарушение требований пожарной безопасности (ст. 219 УК РФ:

1) нарушение требований пожарной безопасности, совершенное лицом, на котором лежала обязанность по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека;

2) то же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека;

3) деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц).

Нарушение санитарно-эпидемиологических правил (ст. 236 УК РФ: предусматривает ответственность

1) за нарушение санитарно-эпидемиологических правил, повлекшее по неосторожности массовое заболевание или отравление людей;

2) то же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека).

Соккрытие информации об обстоятельствах, создающих опасность для жизни или здоровья людей (ст. 237 УК РФ:

1) предусматривает ответственность за сокрытие или искажение информации о событиях, фактах или явлениях, создающих опасность для жизни или здоровья людей либо для окружающей среды, совершенные лицом, обязанным обеспечивать население и органы, уполномоченные на принятие мер по устранению такой опасности, указанной информацией;

2) те же деяния, если они совершены лицом, занимающим государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, а равно главой органа местного самоуправления либо если в результате таких деяний причинен вред здоровью человека или наступили иные тяжкие последствия).

Экологические преступления (Глава 26 – ст. ст. 246-262 УК РФ. Отметим, что при выполнении АСДНР по ликвидации крупномасштабных ЧС природного и техногенного характера возможны экологические преступления, совершаемые ДЛ и гражданами. Нормы права, содержащиеся в указанных статьях УК РФ и регулирующие ответственность ДЛ здесь не приводятся из-за большого объема).

Злоупотребление должностными полномочиями (ст. 285 УК РФ:

1) использование должностным лицом своих служебных полномочий вопреки интересам службы, если это деяние совершено из корыстной или иной личной заинтересованности и повлекло существенное нарушение прав и законных интересов граждан или организаций либо охраняемых законом интересов общества или государства;

2) то же деяние, совершенное лицом, занимающим государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, а равно главой органа местного самоуправления;

3) деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие тяжкие последствия).

Превышение должностных полномочий (ст. 286 УК РФ:

1) совершение должностным лицом действий, явно выходящих за пределы его полномочий и повлекших существенное нарушение прав и законных интересов граждан или организаций либо охраняемых законом интересов общества или государства;

2) то же деяние, совершенное лицом, занимающим государственную должность Российской Федерации или государственную должность субъекта Российской Федерации, а равно главой органа местного самоуправления;

3) деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, если они совершены:

- с применением насилия или с угрозой его применения;
- с применением оружия или специальных средств;
- с причинением тяжких последствий).

Присвоение полномочий должностного лица (ст. 288 УК РФ: присвоение государственным служащим или муниципальным служащим, не являющимся должностным лицом, полномочий должностного лица и совершение им в связи с этим действий, которые повлекли существенное нарушение прав и законных интересов граждан или организаций).

Служебный подлог (ст. 292 УК РФ:

1) служебный подлог, то есть внесение должностным лицом, а также государственным служащим или муниципальным служащим, не являющимся должностным лицом, в официальные документы заведомо ложных сведений, а равно внесение в указанные документы исправлений, искажающих их действительное содержание, если эти деяния совершены из корыстной или иной личной заинтересованности (при отсутствии признаков преступления, предусмотренного частью первой статьи 292.1 настоящего Кодекса;

2) те же деяния, повлекшие существенное нарушение прав и законных интересов граждан или организаций либо охраняемых законом интересов общества или государства).

Халатность (ст. 293 УК РФ:

1) халатность, то есть неисполнение или ненадлежащее исполнение должностным лицом своих обязанностей вследствие недобросовестного или небрежного отношения к службе, если это повлекло причинение крупного ущерба или существенное нарушение прав и законных интересов граждан или организаций, либо охраняемых законом интересов общества или государства;

2) то же деяние, повлекшее по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека;

3) деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц.

Примечание. Крупным ущербом в настоящей статье признается ущерб, сумма которого превышает один миллион пятьсот тысяч рублей).

Самоуправство (ст. 330 УК РФ:

1) самоуправство, то есть самовольное, вопреки установленному законом или иным нормативным правовым актам порядку совершения каких-либо действий, правомерность которых оспаривается организацией или гражданином, если такими действиями причинен существенный вред;

2) то же деяние, совершенное с применением насилия или с угрозой его применения. Заметим, что ответственность ДЛ за правонарушение «самоуправство» определена и в административном праве (КоАП РФ).

Данный раздел даёт возможность читателю системно представить содержание правового института российской законодательства, регламентирующего юридическую ответственность руководителя работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций (РРЛЧС).

3. Обобщение результатов анализа правовых институтов регламентации действий и ответственности РРЛЧС, предложения по их совершенствованию

3.1 Проведенный анализ (экспертиза) НПА, регламентирующих действия и ответственность РРЛЧС показал, что в российском законодательстве заложены правовые институты, регламентирующие действия и юридическую ответственность РРЛЧС, осуществляющих непосредственное руководство АСДНР. Однако эти НПА не содержат строгого определения статуса (полномочий и ответственности) РРЛЧС.

3.2 Действия института, регулирующего отношения, связанные с реализацией всех видов юридической ответственности - дисциплинарной, гражданско-правовой, административной, уголовной, перечисленных в статье 28 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», распространяются на РРЛЧС.

3.3 В статье особенно предметно рассмотрены институты административной и уголовной ответственностей РРЛЧС. Применительно к уголовной ответственности сформир-

рован перечень характерных случаев (обстоятельств) ее наступления при осуществлении защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.

3.4 Выявленный правовой институт исключения указанных видов юридической ответственности или освобождения РРЛЧС от них не содержит норм, прямо направленных на исключение ответственности или освобождение от нее РРЛЧС, допустивших правонарушение в связи с принятием высоко рискованных управленческих решений в условиях высокой неопределенности.

3.5 Представляется, что решение одной из важных и актуальных задач совершенствования института, регламентирующего уголовную ответственность РРЛЧС, принимающего управленческое решение в условиях большой неопределённости, связано в значительной степени с изменениями статьи 41 (Обоснованный риск) УК РФ.

Заключение

Можно сказать, что ответ на поставленный во введении первый вопрос исследования получен: в статье выявлены правовые институты, регламентирующие действия и юридическую ответственность должностных лиц, в частности РРЛЧС, непосредственно руководящих АСДНР. Из статьи также следует, что в настоящее время отсутствуют работы, содержащие ответы на поставленные в том же введении второй и третий вопросы, связанные с оценкой возможности действующих правовых институтов правомерно оценивать действия должностных лиц (РРЛЧС) и снижать риски принятия необоснованных санкций по отношению к ним, принимающим нестандартные управленческие решения в условиях высоких неопределённостей.

Статья, по мнению автора, содержит исходную информацию для получения ответов на упомянутые выше второй и третий вопросы рассматриваемой проблемы. Несомненно, она представляет интерес для специалистов и исследователей, занимающихся совершенствованием правовой защищённости должностных лиц, деятельность которых непосредственно связана с ликвидацией ЧС.

Литература

1. Ткачевский Ю.М. Уголовная ответственность // Уголовное право. - 1999, № 3
2. Вангородский С.Н., Глебов В.Ю., Корнейчук Ю.Ю., Костров А.В. Проблемы гражданско-правовой ответственности за нарушения законодательства Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций//Доклады и тезисы выступлений на Международной конференции: «Проблемы правовых и экономических способов предупреждения и минимизации ущерба, возникшего в условиях чрезвычайных ситуаций». – М.:ВНИИ ГОЧС. - 2000.- С. 62 – 77
3. Литенский Д.А. О системе права и видах юридической ответственности // Правоведение. - 2003, № 2
4. Шурдумов А.Ю. Обоснованный риск как обстоятельство, исключаящее преступность деяния / Автореферат диссертации на соискание уч. степени канд. юрид. наук, - 2003, МГУ им. М.В. Ломоносова
5. Административная ответственность: Вопросы теории и практики /Под ред. Н.Ю.Хамановой. – М.: ИГП РАН. - 2004. – с. 87- 90
6. Захарова С.С. Обоснованный риск в уголовном праве Российской Федерации/ Автореферат диссертации на соискание уч. степени канд. юрид. Наук. - 2005, Рязань
7. Кашанина Т.В., Кашанин А.В. Основы российского права. М. - 2006
8. Шумков А.С. Обоснованный риск как обстоятельство, исключаящее преступность деяния/ Автореферат диссертации на соискание уч. степени канд. юрид. Наук. - 2007, ГУ-ВШЭ

9. Гражданско-правовая ответственность (реферат) – URL: <http://lib.rosdiplom.ru/library/prosmotr.aspx?id=494287>)

10. Уголовное право. Освобождение от уголовной ответственности как самостоятельный институт уголовного права - URL: http://www.ozd.ru/gosudarstvo_i_pravo/ugolovnoe_pravo_11.html

11. Освобождение от уголовной ответственности - URL: <http://center-yf.ru/data/Yuristu/Osvobozhdenie-ot-ugolovnoi-otvetstvennosti.php>

12. Смолин А. (обозреватель РАПСИ). Кто спасёт российского спасателя? / 12 мая 2010 г. - URL: <https://rapsi.news.ru/incident/publication/>

Сведения об авторе

Костров Анатолий Васильевич – ведущий научный сотрудник ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), с.н.с., тел. (499) 216 – 90 – 44, моб. (903) 293 – 82 – 61, E –mail: avk 1933 @ yandex.ru

УДК 621.039 : 539.319

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Доктор техн. наук *В.Н. Пермяков*
ТюмГНГУ

Доктор техн. наук, член-корр. РАН *Н.А. Махутов*
Институт машиноведения им. Благодорова А.А. РАН

С.Н. Сидельников
ЭПБ «Диагностика Контроль Сервис»

Рассмотрены результаты проведения работ по технической диагностике трубопроводов, выполненных с целью безопасности эксплуатации объектов. Приведены результаты проведенных работ. Проанализированы причины возникновения дефектов на линейной части трубопроводов.

Рассмотрены примененные методы неразрушающего контроля при технической диагностике трубопроводов. Представлены результаты диагностик.

Большое внимание уделено повышению качества и достоверности результатов комплексной технической диагностики магистральных газопроводов и газопроводов-отводов. Предложено внедрение современных методов диагностики и неразрушающего контроля. Это, в частности, методы электрического контроля (контроль изоляции и контроль электро-химзащиты), а также новые методы напряженно-деформированного состояния материалов и конструкций.

Ключевые слова: безопасность, НК (неразрушающий контроль), комплексная техническая диагностика, напряженно-деформированное состояние.

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES

Dr. (Tech.) *V.N. Permyakov*
Tyumen State Oil and Gas University

Dr. (Tech.) *N.A. Makhutov*
Institute of Machine Sciences. Russian Academy of Sciences

S.N. Sidelnikov
LLC Centre of industrial safety expertise "Diagnostic Control Service"

The article looks at the results of Complex technical diagnostics of pipelines that was performed in order to ensure the pipelines safety. The article presents the results of Diagnostics of pipelines as well. The reasons for an onset of defects at the line pipe are analyzed.

Specifically, the article discusses the nondestructive testing methods used for Diagnostics of pipelines.

There is a great deal of attention paid to quality improvement and Diagnostics validity of main gas pipelines and gas pipeline branches. The advanced methods of non-destructive testing

implementation is also suggested. Such as an electric current test and method of stressed-deformed state of pipeline as well.

Key words: Safety, NDT method (nondestructive testing method), Complex technical diagnostics, stressed-deformed state.

С увеличением сроков эксплуатации и старением трубопроводов возрастает вероятность аварий и катастроф по причине развития дефектов. Важной задачей предприятий нефтегазохимического комплекса является обеспечение безопасной эксплуатации оборудования. Эффективным способом обеспечения безаварийной работы трубопроводной системы остается своевременное и качественное проведение технической диагностики с применением методов неразрушающего контроля, внутритрубной диагностики [1,2].

По ряду причин проводить внутритрубную диагностику на некоторых трубопроводах невозможно и тогда техническое состояние трубопроводов определяется комплексной диагностикой (рис. 1).



Рис. 1. Проведение комплексной технической диагностики трубопроводов

Основными задачами контроля и диагностики являются определение технического состояния трубопроводов, оценка и прогнозирование динамики системы для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации.

Анализ результатов технической диагностики является базой для оценки состояния и обеспечения безопасной эксплуатации магистральных газопроводов и газопроводов-отводов.

Определение технического состояния магистрального газопровода выполнено в соответствии с требованиями:

- «Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности» (ПБ 03–246–98);
- «Правилами технической эксплуатации магистральных газопроводов» (ВРД 39–1.10–006–2000*);
- «Методическими указаниями по диагностическому обследованию линейной части магистральных газопроводов» (СТО Газпром 2–2.3–095–2007);
- и другой нормативной документацией.

Требования данных документов предусматривают выполнение следующих работ:

- анализ проектной, исполнительной и эксплуатационной документации;
- анализ режимов работы трубопровода;
- топогеодезическая диагностика трассы, глубины, профиля и фактической оси трубопровода;
- токовотопографическая диагностика состояния изоляционного покрытия;
- диагностика электрохимической защищенности трубопровода;
- проведение визуально-измерительного контроля;
- проведение ультразвукового контроля;
- проведение магнитного, капиллярного и вихретокового контроля;
- диагностика твердости и предела прочности металла трубопровода;
- диагностика напряженно-деформированного состояния трубопровода;
- экспертная оценка степени опасности дефектов и повреждений трубопровода;
- экспертная оценка возможности и сроков дальнейшей эксплуатации трубопровода;
- расчет и оценка остаточного ресурса трубопровода;
- рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации трубопровода.

С целью оценки уровня безопасной эксплуатации объектов было проведено комплексное техническое диагностирование 720,52 км. газопроводов (табл. 1).

Результаты о состоянии изоляционного покрытия представлены в табл.2.

Более 20 % газопроводов имеют неудовлетворительную изоляцию и более 10 % имеют недостаточную глубину залегания (рис.2).



Рис. 2. Диаграмма диагностики состояния изоляционного покрытия

Таблица 1

Характеристика диагностируемых газопроводов

Наименование ЛЭС	Тип трубопровода	Наименование трубопровода	Ø	Номинальная толщина трубопровода (мм)	Продиагностировано (км)			
Валдайское ЛПУ	Газопровод-отвод	ГО к ГРС Боровичи	273	7,0 и 9,0	66,70			
	Магистральный	МГ Волхов - Петрозаводск	720	7,0; 9,0 и 10,0	278,04			
	Волховское ЛПУ	Магистральный	МГ Грязовец - Ленинград 1 (69 км)	1020	9,0; 10,0 и 11,0	69,60		
		Магистральный	МГ Грязовец - Ленинград-2 (11 км)	1220	12 и 14,3	11,90		
Колпинское ЛПУ	Магистральный	Кипень-Гатчина	720	9,0 и 10,0	22,80			
	Магистральный	Кипень - Петродворец	720	9,0 и 10,0	27,60			
	Магистральный	Кохтла Ярве - Ленинград 2 нитка	530	8,0	132,10			
	Магистральный	МГ Ям Ижора - Гатчина	720	10,0	41,78			
Новгородское ЛПУ	Газопровод-отвод	«Ям Ижора – Гатчина» - ГРС Суйда	377	6,0 и 9,0	7,20			
	Газопровод-отвод	ГО к ГРС Малая Вишера	219	7,0 и 8,0	44,50			
	Газопровод-отвод	ГО к ГРС Парфино	219	7,0	7,90			
	Газопровод-отвод	ГО к ГРС Старая Русса	273	5,0 и 8,0	10,20			
Газопровод-отвод					ГО к ГРС Чудово	219	7,0	0,20
Всего продиагностировано								720,52

Таблица 2

Диагностика состояния изоляционного покрытия трубопроводов

	Наименование газопровода	время эксплуатации (лет)	Общая протяженность газопровода (м)	%	Кол-во участков с недостаточной глубиной залегания (участок)	Протяженность с недостаточной глубиной залегания (м)	%	Глубина залегания			Кол-во участков с неуд. изоляцией (участок)	Протяженность газопровода с неуд. изоляцией (м)	%
								max	min	сред			
Валдайское ЛПУ	ГО к ГРС Боровичи	35	66 700		21	1 247	1,87	4,05	0	1,1	20	2 229	3,34
Волховское ЛПУ	МГ Волхов - Петрозаводск	12	278 040		62	23 609	8,49	4,64	0	1,25	38	33 244	11,96
	МГ Грязовец - Ленинград 1 (69 км)	30	69 602		54	8 500	12,21	3,49	0	1,13	6	1 224	1,76
	МГ Грязовец - Ленинград-2 (11км)	18	11 903		0	0	0,00	2,8	0,8	1,45	0	0	0,00
Колпинское ЛПУ	МГ Кипень-Гатчина	39	22 800	71,47	14	2 084	9,14	3,31	0,12	1,10	12	4 420	19,39
	МГ Кипень-Петродворец	34	27 600	85,1	17	1 495	5,42	3,55	0,16	1,2	7	2 610	9,46
	МГ Кохтла Ярве - Ленинград 2 нитка	48	132 100		76	36 455	27,60	3,25	0	0,83	17	126 265	95,58
	МГ Ям Ижора - Гатчина	39	41 780		11	2 322	5,56	3,26	0	1,1	0	0	0,00
	ГО «Ям Ижора - Гатчина» - ГРС Суйда	14	7 207		5	68	0,94	3,13	0,23	1,34	11	718	9,96
Новгородское ЛПУ	ГО к ГРС Малая Вишера	40	44 500		79	9945	22,35	3,69	0	0,86	6	335	0,75
	ГО к ГРС Парфино	24	7 900		17	891	11,28	1,78	0,1	0,85	2	0	0,00
	ГО к ГРС Старая Русса	30	10 200		16	1260	12,35	3,41	0,3	0,95	0	0	0,00
	ГО к ГРС Чудово	30	200		1	53	26,5	1,85	0,57	0,98	1	35	17,5

Вследствие того, что на газопроводах отсутствует изоляция, со временем появляются участки с коррозией металла. Далее это количество участков увеличивается, что и приводит к аварийным ситуациям на трубопроводах.

На рис. 3 в графическом виде представлена интегральная оценка состояния изоляционного покрытия газопровода – отвода к ГРС Чудово.

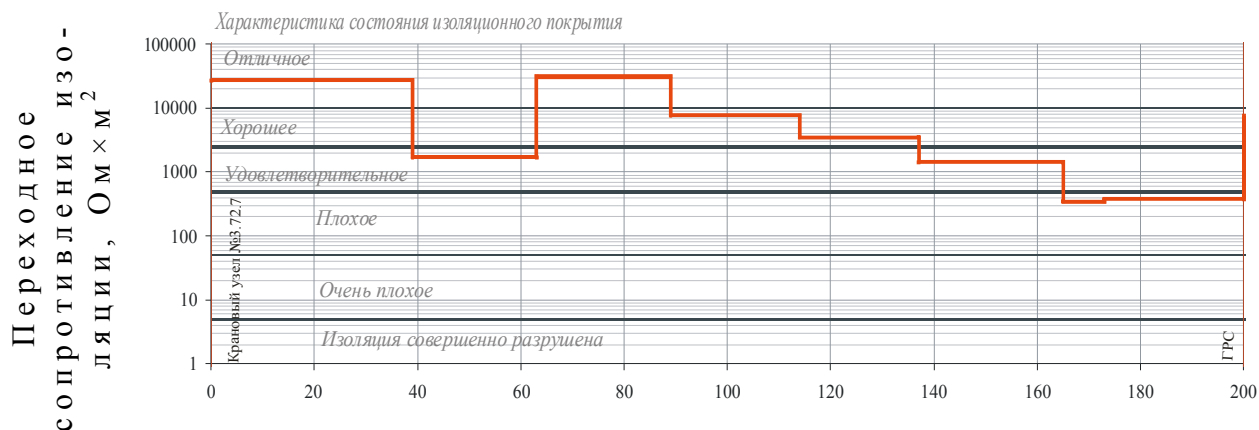


Рис. 3. Интегральная оценка состояния изоляционного покрытия газопровода – отвода

Приведем данные диагностики состояния трубопроводов в шурфах и открытых участках, которые представлены в табл. 3.

Из таблицы видно, что из 222 шурфов и открытых участков газопроводов 64 % имеют неудовлетворительную изоляцию и более 43% участков с коррозией металла. Для наглядности, представим данные в виде диаграммы на рис. 4.



Рис. 4. Диаграмма состояния трубопроводов в шурфах и открытых участках

Таблица 3

Диагностика состояния трубопроводов в шурфах и открытых участках

	Наименование газопровода	кол-во шурфов	кол-во открытых участков	количество участков с неупл. состоянием изоляции в шурфах и на открытых участках	кол-во участков с коррозией металла	обнаруженные дефекты		потеря металла (износ основного металла) (%)	
						тела трубы	кольцевого шва	min	max
Валдайское ЛПУ	ГО к ГРС Боровичи	19	1	19	10	4 риски, 2 забоины, 2 задира	брызги металла, прижоги	4,4	16,6
	МГ Волхов - Петрозаводск	48	0	35	23	0	0	3,7	21,2
Волоховское ЛПУ	МГ Грязовец - Ленинград 1 (69 км)	35	14	32	30	1 задира	объемно-плоский	2	7,8
	МГ Грязовец - Ленинград-2 (11 км)	5	0	0	0	0	0	0,7	6,3
Колпинское ЛПУ	МГ Кипень-Гатчина	5	1	3	4	2 забоины	прижог с потерей металла	15	26
	МГ Кипень-Петровворец	5	1	0	0	1 забоина	объемно-плоский	13	24
	МГ Кохла Ярве - Ленинград 2 нитка	41	7	35	18	2 забоины, 1 вмятина	объемно-плоский	1,3	8,8
	МГ Ям Ижора - Гатчина	10	2	2	5	0	Объемно-плоскостной продольный	12,2	23,3
Новгородское ЛПУ	ГО «Ям Ижора - Гатчина» - ГРС Суйда	9	0	9	0	0	объемно-плоский	3,3	10
	ГО к ГРС Малая Вишера	10	3	6	6	1 задира	0	3,75	8,75
	ГО к ГРС Парфино	2	0	0	0	0	0	4,3	4,3
	ГО к ГРС Старая Русса	2	0	0	0	0	0	4	4
	ГО к ГРС Чудово	2	0	2	0	0	0	5,8	7,2

Из анализа диагностики состояния трубопроводов в шурфах и открытых участках видно, что обнаруженные дефекты имеются как при проведении строительства газопроводов (задиры, забоины, вмятины), так и в процессе эксплуатации (коррозия, потеря металла). Но большую аварийность вызывают именно коррозия и потеря металла. Так, например, у Магистрального газопровода «Кипень – Гатчина» потеря металла составляет 26 % (утонение составило 2,6 мм с номинальной толщиной стенки газопровода в 10 мм.).

Одним из определяющих параметров коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали подземных сооружений является удельное электрическое сопротивление грунта.

Измерения удельного электрического сопротивления грунта проводились вдоль трассы газопроводов и газопроводов – отводов на расстоянии 2 м от оси через каждые 100 м, по симметричной четырехэлектродной схеме Веннера (рис. 5.)

Определение pH-фактора грунта проводились методом забора грунта и его смешиванием (растворением) дистиллированной водой в пропорции один к одному. В результате были определены численные показатели степени кислотности или щелочности грунтового электролита (рис. 6.)

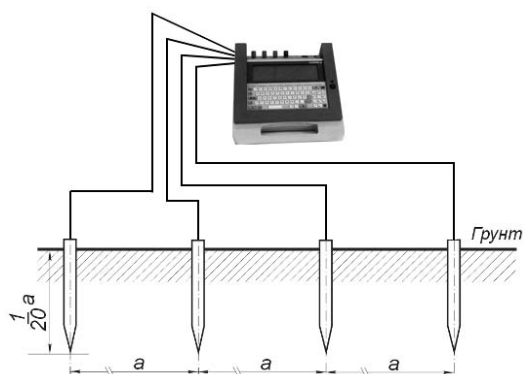


Рис. 5. Схема проведения измерений удельного электрического сопротивления грунта

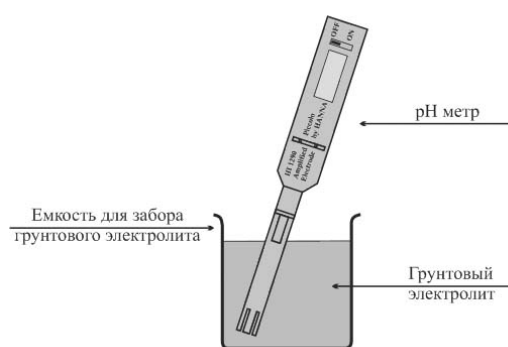


Рис.6. Схема определения pH-фактора грунтового электролита

При проведении диагностики электрохимической защищенности трубопроводов выявлено, что в большинстве случаев расстояния между КИП не соответствуют ГОСТ Р51164–98, КИП не имеют маркировки и привязки к трассе газопровода или газопровода – отвода. Так же были выявлены КИПы находящиеся в неудовлетворительном состоянии (рис. 7.).

Проведение диагностики напряженно-деформированного состояния трубопроводов проводилось в два этапа.

На предварительном этапе была проведена диагностика напряженно – деформированного состояния бесконтактным методом с использованием магнитометрического измерителя концентрации напряжений ИКН 3М–12 в комплекте с одометром и специализированным датчиком тип 11. По результатам БМД были выделены потенциально опасные зоны, которые были проконтролированы непосредственно на поверхности трубопроводов специализированным датчиком. Сканирование поверхности газопровода – отвода проводилось в предполагаемых дефектных зонах, а именно, в зонах потенциальных концентраторов напряжений, на сварных соединениях, и в местах нарушения геометрии трубопроводов. Схема проведения диагностики трубопровода методом магнитной памяти контактным способом представлена на рис. 8.

Выполнение диагностики методом магнитной памяти металла представлено на рис. 9.

Результаты диагностики представлены в виде графиков распределения напряженности магнитного поля, как по периметру, так и вдоль газопровода – отвода в табл. 4.

Примечание. В тексте приняты сокращенные буквенные обозначения:

МПМ – метод магнитной памяти металла;

Нр – напряженность магнитного поля рассеивания;

dH/dx – градиент собственного поля рассеивания;

КНмах – зона с максимальной концентрацией напряжений;

ОМ – основной металл;

ЗТВ – зона термического влияния;

ОЗ – околосшовная зона;

МКШ – монтажный кольцевой шов;

ЗКШ – заводской кольцевой шов;

ОУ – открытый участок (местоположение проведения диагностики).

После того как провели дополнительный контроль другими методами НК получили подтверждение наличия дефектов (табл. 5).

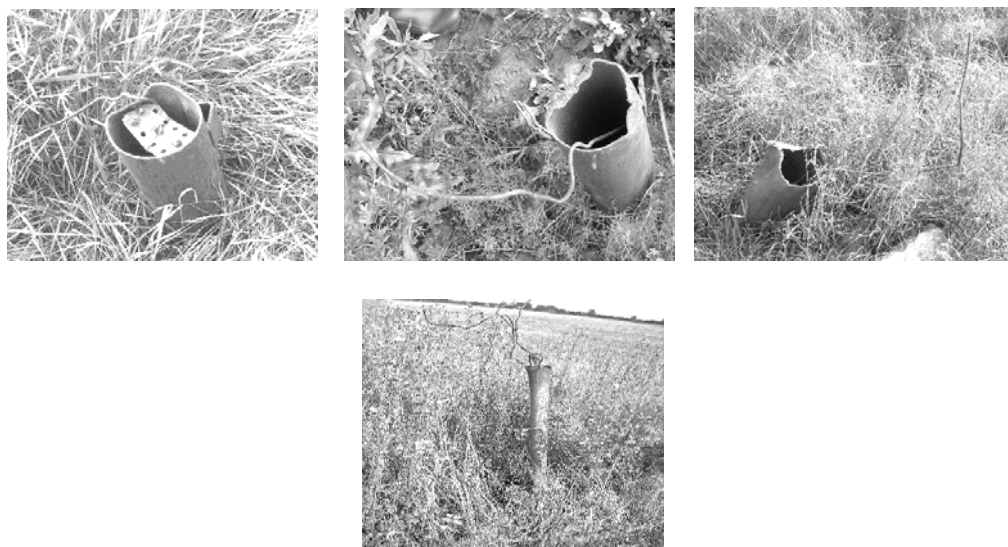


Рис. 7. КИПы находящиеся в неудовлетворительном состоянии

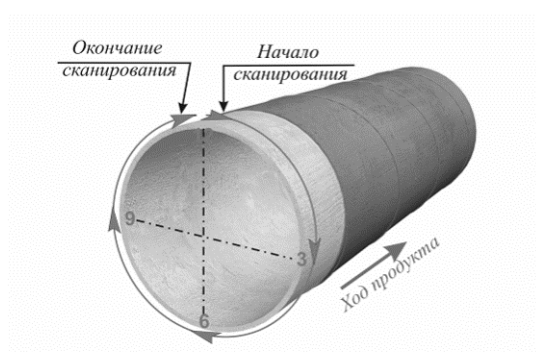
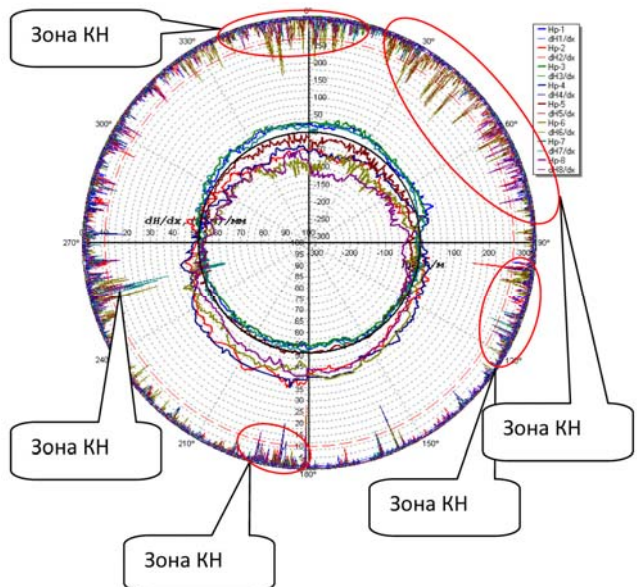
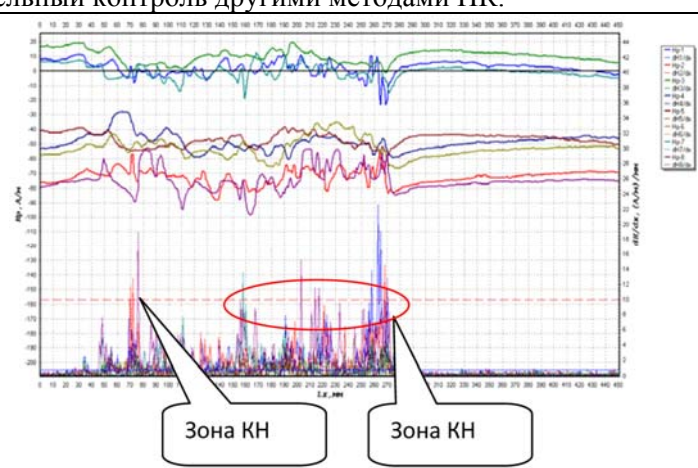


Рис. 8. Схема проведения диагностики контактным способом



Рис. 9. Выполнение диагностики методом магнитной памяти металла

Результаты магнитной диагностики напряженного состояния газопровода

№ п/п	Расстояние от начала трассы (ПК00+00), м	Участок	Место проведения диагностики	Результаты магнитной диагностики напряженного состояния
6.	47+41	Шурф №6	Кольцевой сварной шов	 Распределение поля напряженности H_p по периметру сварного шва неоднородное. Зоны концентрации напряжений свидетельствуют о наличие поверхностных напряжений в зоне сварного шва. Зоны КНmax1, КНmax2, КНmax3, КНmax4, КНmax5, характеризуются дефектами в металле шва. Необходимо провести дополнительный контроль другими методами НК.
			Продольный сварной шов	 Распределение поля напряженности H_p по длине сварного шва неоднородное. Зоны концентрации напряжений свидетельствуют о наличие поверхностных напряжений в зоне сварного шва. Зоны КНmax1, КНmax2, характеризуются дефектами в металле шва. Необходимо провести дополнительный контроль другими методами НК.

Результаты неразрушающих методов контроля газопровода в шурфе

№ п/п	Участок	Характеристика участка	Результаты диагностики
1.	Шурф 6	Длина 3 м. Глубина до верхней образующей 1,34 м	Трубопровод $\varnothing$ 377 мм. Изоляция в шурфе – полимерная пленка «Поликен» 1 слой + обертка «Поликен» 1 слой общей толщиной 1,61 - 1,98 мм. Адгезия 0,028 МПа, смешанный характер разрушения. Влага под изоляцией по нижней образующей. На кольцевом сварном шве: - смещение кромок до 2,5 мм длиной 300 мм (с 2 до 4 час). Заводские продольные швы со сточенным валиком. Расстояние между продольными швами – 150 мм. На основном металле – вмятина $\varnothing$ 43 мм и глубиной до 5 мм.

Комплексная техническая диагностика магистральных газопроводов и газопроводов-отводов показала, что основная причина возникновения аварийных ситуаций на газопроводах является отсутствие изоляции на газопроводах. Вследствие чего под воздействием блуждающих токов и плохой электро-химзащиты, а так же напряженно-деформированного состояния участка трубопровода коррозия металла и другие виды дефектов начинают развиваться и приводят к авариям.

Одним из наиболее эффективных направлений повышения качества и достоверности результатов комплексной технической диагностики магистральных газопроводов, и газопроводов-отводов является внедрение современных методов диагностики и неразрушающего контроля [3,4]. Это, в частности, методы электрического контроля (контроль изоляции и контроль электро-химзащиты), а также новые методы напряженно-деформированного состояния материалов и конструкций.

Литература

1. Махутов Н.А., Пермяков В.Н. Ресурс безопасной эксплуатации сосудов и трубопроводов. – Новосибирск: Наука. - 2005. – 516с.
2. Махутов Н.А., Пермяков В.Н. Безопасность труда в промышленности. – 2013. – № 8. Исследования прочности магистральных трубопроводов с опасными повреждениями в виде гофров.
3. Пермяков В.Н., Хайруллина Л.Б. Дистанционный мониторинг состояния нефтегазохимического оборудования. Известия вузов. Нефть и газ.- 2012. №5. С. 111-115.
4. Пат. 2492463. Российская Федерация, МПК G01N29/14. Способ исследования деформаций и напряжений [Текст] / Пермяков В.Н., Чиянов Е.В., Гребнев А.Н., Сидельников С.Н.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменский государственный нефтегазовый университет". – №2012103128/28; заявл. 30.01.2012; опубл. 10.09.2013, Бюл. №25 – 8 с.

Сведения об авторах

Пермяков Владимир Николаевич - профессор, зав. кафедрой «Техносферная безопасность», ТюмГНГУ, г. Тюмень, 625000, ул. Володарского 38, +7 (3452) 390-343

Махутов Николай Андреевич - главный научный сотрудник Института машиноведения им. А.А.Благонравова, РАН, Тел. (499) 135 7771; email: mibsts@mail.ru, 101990, г. Москва, Малый Харитоньевский пер., д.4.

Сидельников Сергей Николаевич – инженер, исполнительный директор ООО Центр экспертизы промышленной безопасности «Диагностика Контроль Сервис», г. Тюмень, 625046, ул. Пермякова 19, +7 (3452) 679-979

УДК 614.0.084

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ПРИ ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ

Доктор техн. наук *Р.С. Ахметханов, Е.Ф. Дубинин*,
кандидат эконом. наук *В.И. Куксова*
Институт машиноведения им. Благонравова А.А. РАН

О применении нечетких множеств в решении проблем оценки риска и защиты технических систем. Применение нечетких множеств обусловлено наличием неопределенности в исходных данных, используемых для оценки риска.

Это в полной мере относится и к исследованию роли человеческого фактора в обеспечении безопасности сложных человеко-машинных систем, так как ряд характеристик, определяющих надежность человека-оператора, может быть формализован только с помощью нечетких множеств.

Ключевые слова: защищенность объекта, нечеткие множества, оценка и управление рисками, человек-оператор, анализ человеческого фактора.

APPLICATION OF FUZZY SETS FOR RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT

Dr. (Tech.) *R.S. Akhmetkhanov, E.F. Dubinin*, Ph.D. (Econ.) *V.I. Kuksova*
Institute of Machine Sciences. Russian Academy of Sciences

The article deals with the application of fuzzy sets in addressing risk assessment and protection of technical systems. The application of fuzzy sets due to the presence of uncertainty in the input data used for risk assessment.

This fully applies to the study of the role of human factors in ensuring the safety of complex human-machine systems, as a number of characteristics that determine the reliability of the human-operator can be formalized only by means of fuzzy sets.

Key words: protection of object, fuzzy sets, risk assessment and management, human-operator, analysis of the human factor.

При оценке рисков в техногенной сфере, как правило, используются дискретные модели. Обычно риск определяется как произведение вероятности возникновения аварийной ситуации P и возможного ущерба U [1]

$$R = P \cdot U. \quad (1)$$

В случае, когда рассматривается суммарный риск для n возможных аварийных ситуаций, выражение для его определения будет следующим

$$R = \sum P_i U_i, \quad i = 1, \dots, n. \quad (2)$$

Величины вероятности P и ущерба U определяются параметрами системы, ее текущим состоянием, происходящими технологическими и управляющими процессами, которые связаны с потоками энергии, вещества и информации в системе [2].

При оценке рисков рассматриваются опасные процессы и опасности, действующие на технические объекты, население и окружающую среду. Под *опасностью* понимаются явления, процессы, действия или условия, чреватые наличием некоторого потенциала (как правило, это энергия, вещество или информация), который может нанести ущерб окружающей среде и здоровью людей, привести к людским и материальным потерям.

Наступление предельных состояний систем происходит вследствие развития исходных технологических или эксплуатационных дефектов в результате воздействия эксплуатационных (в том числе аварийных) режимов нагружения. Эти состояния при оценке рисков определяются величиной вероятности возникновения аварии или катастрофы [3].

Для реальных сложных систем характерно наличие одновременно разнородной информации:

- точечных замеров и значений параметров;
- допустимых интервалов их изменения;
- статистических законов распределения для отдельных величин;
- лингвистических критериев и ограничений, полученных от специалистов-экспертов и т.д.

Кроме того, следует упомянуть приближенность почти всех задаваемых параметров модели, связанную с реально существующими допущениями на размеры, изменчивостью физико-механических свойств и т.п.

По сути источниками возможных отклонений параметров системы и параметров окружающей среды являются:

- разброс свойств материалов и конструкций, реализующийся даже в случае абсолютно точного выполнения всех установленных технических и технологических требований;
- вероятные ошибки людей и нарушения технологии (вследствие небрежности, невнимательности, непонимания и т.п.);
- неоднозначность трактовки одних и тех же факторов, которая требует оценки имеющихся альтернатив;
- непредсказуемый характер природных (например, климатических) процессов и неопределенность их проявления на территории расположения объекта.

Наличие в сложной системе одновременно различных видов неопределенности приводит к необходимости использования для принятия решений теории нечетких множеств (НМ), позволяющей адекватно учесть эти имеющиеся виды неопределенности. В этом случае для обеспечения безопасности техногенных объектов вся информация о режимах функционирования подсистем, областях допустимости и эффективности, целевых функциях, предпочтительности одних режимов работы перед другими, о риске работы на каждом из режимов для подсистем и т.д. должна быть преобразована к единой форме и представлена в виде функций принадлежности. Этот подход позволяет свести воедино всю имеющуюся неоднородную информацию: детерминированную, статистическую, лингвистическую и интервальную [4,5,6].

Неопределенность и расплывчатость представлений человеческих знаний привели к насущной необходимости создания теории, позволяющей формально описать нестрогие нечеткие понятия и обеспечивающей возможность познания процессов рассуждений, содержащих такие понятия. Крупным шагом в этом направлении явился подход, основанный на использовании понятия нечеткого множества Л.Заде, который позволяет дать строгое математическое описание в действительности расплывчатых утверждений.

Теория нечетких множеств появилась в результате обобщения и переосмысления достижений в многозначной логике, теории вероятностей и математической статистике, дискретной математике, теории матриц, теории графов, теории грамматики и т.д. и начала развиваться после публикации в 1965 году основополагающей работы Л.Заде.

Дальнейшие шаги в этом направлении связаны с созданием строгих и гибких математических методов исследования нечетко определенных объектов. При этом можно выделить следующие основные классификационные признаки способов формализации нечеткости [6]:

- 1) по виду представления нечеткой субъективной оценки величины (нечеткого множества);
- 2) по виду области значений функции принадлежности;
- 3) по виду области определения функций принадлежности;
- 4) по виду соответствия между областью определения и областью значений (однозначное, многозначное);
- 5) по признаку однородности или неоднородности области значений функции принадлежности.

Способы формализации нечеткости развиваются в рамках двух основных подходов. Первый базируется на обобщении понятия принадлежности элемента множеству, приводящем к размыванию границ множества, а в предельном случае к появлению объекта с неопределенными границами – полумножества. Второй подход предполагает описание нечеткости с помощью иерархии – семейства упорядоченных четких множеств. Наряду с этим прослеживается взаимосвязь указанных подходов, что указывает на существование глубокой внутренней связи проблем математической обработки нечеткой информации и построения моделей сложных иерархических систем.

С появлением теории нечетких множеств возникла потребность замены основных понятий классической (четкой) математики (числа, переменной величины, функции и т.д.) и теории управления некоторыми аналогами в терминах теории нечетких множеств, или же приведения основных понятий теории нечетких множеств к языку четкой классической математики. В теорию нечетких множеств может внести ясность то направление, которое базируется на нечетких числах и методах классической математики и управления, для чего необходимо разработать эффективные алгоритмы выполнения арифметических операций.

В течение последних двадцати лет нечеткие числа (множества) использовались для описания неопределенности в различных задачах, связанных с анализом данных и принятием решений (в частности, для описания неопределенности в деревьях отказа, представления неопределенности вероятности в процессе принятия решений при управлении системами).

Описание риска с помощью вероятностных моделей, на первый взгляд, отличается от его описания с помощью нечетких интервальных моделей, поскольку они по-разному формализуют неопределенность. В теории вероятностей рассматривается статистическая неопределенность, например, «вероятность брака детали равна 0,1». Теория нечетких множеств нацелена на работу с лингвистической неопределенностью, например, «высокая доля брака». Причем последняя называется лингвистической переменной, которая может принимать значения фраз из естественного или искусственного языка. Так, лингвистическая переменная «температура» может принимать значения «высокая», «средняя» и «низкая». Фразы, значение которых принимает переменная, в свою очередь являются именами нечетких переменных и описываются нечетким множеством.

Хорошие результаты данная теория дала в задачах управления, например, при решении задач управления автомобилями.

Большинство нечетких методов принятия решений показывает слабую устойчивость результатов относительно исходных данных. Исследование показало, что наибольшей устойчивостью обладает метод, основанный на правилах.

Учет фактора неопределенности при решении различных задач во многом изменяет методы принятия решения: меняется принцип представления исходных данных и пара-

метров модели, становятся неоднозначными понятия решения задачи и оптимальности решения.

Наличие неопределенности может быть учтено непосредственно в моделях соответствующего типа с представлением недетерминированных параметров как случайных величин с известными вероятностными характеристиками, в виде нечетких величин с заданными функциями принадлежности или интервальных величин с фиксированными интервалами изменения. Решение задачи осуществляется соответственно с помощью методов стохастического, нечеткого или интервального программирования.

В целом алгоритмы на базе нечетких множеств хорошо зарекомендовали себя на практике для самого разнообразного круга задач, например:

- для диагностирования сложных систем с использованием нечетких уравнений и элементов нечеткой логики;
- при управлении нестационарным процессом движения морских геолого-геофизических комплексов;
- для оценки показателей качества программных средств;
- в системах искусственного интеллекта для управления работой технологического оборудования;
- в задачах контроля и управления системами разработки месторождений, добычи и транспортировки газа;
- для описания работы диспетчерского персонала – его поведение лучше всего описывается лингвистическими правилами поведения.

Успешным является и применение теории нечетких множеств в стохастических системах, поскольку для многих систем трудно получить точные значения вероятностных характеристик (например, вероятности отказов компонентов).

Перечислим преимущества применения метода НМ по сравнению с другими:

- включение в анализ качественных переменных – возможность проведения качественных оценок, как входных данных, так и выходных результатов;
- возможность оперирования нечеткими входными данными, например, непрерывно изменяющимися во времени значениями (динамические задачи), значениями, которые невозможно задать однозначно (результаты статистических опросов, рекламные компании и т.д.);
- оперирование лингвистическими критериями – возможность нечеткой формализации критериев оценки и сравнения, такими как «большинство», «возможно», «преимущественно» и т.д.;
- возможность быстрого моделирования сложных динамических систем и сравнения их с заданной степенью точности;
- преодоление недостатков и ограничений существующих методов оценки проектных рисков.

Оценивание поведения системы с помощью методов НМ позволяет, во-первых, не тратить много времени на выяснение точных значений переменных и составление описывающих уравнений, и, во-вторых, оценить разные варианты выходных значений.

К недостаткам метода НМ относятся:

- субъективность в выборе функций принадлежности и формировании правил нечеткого ввода;
- отсутствие информированности о методе, а также незначительное внимание к применению метода профессиональными учреждениями;
- необходимость специального программного обеспечения, а также специалистов, умеющих с ним работать.

Таким образом, при использовании методов нечетких множеств исследователи стараются как можно шире применить испытанные математические подходы, прежде всего

математическую символику, принимая вместе с тем нечеткость оценок и решений как важное отражение действительно существующей ситуации. Это позволяет связать строгость классической математики и, следовательно, точное знание, с одной стороны, и многозначность ситуаций, включая эмоциональные процессы познания реального мира, с другой. Успешное решение поставленной таким образом задачи позволяет ввести и рационально использовать такие понятия, как нечеткие закономерности, соотношения, алгоритмы. Исследования в области «нечеткого» анализа находятся в настоящее время в процессе интенсивного развития; это относится как к основам, так и к возможностям применения анализа.

Первоочередная задача теории нечетких множеств – дать «размытое» определение принадлежности некоторого объекта или элемента множеству. Пусть E – некое множество элементов, A – подмножество E : $A \in E$. В классической математике принадлежность некоторого элемента $x \in E$ к подмножеству A однозначно описывается индикаторной функцией I_A

$$I_A = \begin{cases} 1 & \text{if } x \in A \\ 0 & \text{if } x \notin A \end{cases}. \quad (3)$$

В терминах теории НМ и концепции нечеткой принадлежности вводят понятие характеристической функции $x \rightarrow \mu_A(x)$, $x \in E$. Тогда согласно классической теории множеств значение «истина» может быть дано функцией принадлежности $\mu_A(x)$, имеющей вид

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x \in A \\ 0 & \text{if } x \notin A \end{cases}. \quad (4)$$

С другой стороны, теория нечетких множеств определяет непрерывность значения $\mu_A(x)$ между 0 и 1. Такая характеристическая функция (ХФ) может, в отличие от «двухзначной» ситуации (3), принимать большее число значений в любом подходящем множестве E . Тогда нечеткое подмножество A множества E будет определяться множеством упорядоченных пар:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in E\}. \quad (5)$$

Рассматривая множество A всех возможных значений некоторой ХФ, обычно ограничиваются так называемым нормальным случаем $A = [0, 1]$.

Принадлежность некоторого элемента $x \in E$ нечеткому множеству A можно тогда в количественной или взвешенной форме символически выразить, например, следующим образом:

- $x \in_1 A$ означает « x определенно принадлежит A »;
- $x \in_0 A$ означает « x определенно не принадлежит A »;
- $x \in_{0,8} A$ означает «принадлежность множеству A определяется степенью 0,8».

Два нечетких множества A и B называются равными, если для всех $x \in E$ имеет место равенство ХФ: $\mu_A(x) = \mu_B(x)$.

В соответствии с положениями теории множеств говорят, что НМ A содержится в НМ B , если для всех $x \in E$ справедливо соотношение $\mu_A(x) \leq \mu_B(x)$.

Приведем основные определения для НМ.

Определение 1. Будем считать, что A содержится в B , если

$$\forall x \in E : \mu_A(x) \leq \mu_B(x) A \subset B. \quad (6)$$

Определение 2. Будем считать, что A и B **равны** тогда и только тогда, когда

$$\forall x \in E : \mu_A(x) = \mu_B(x) A = B. \quad (7)$$

Определение 3. A и B **дополняют** друг друга, если

$$\forall x \in E : \mu_A(x) = 1 - \mu_B(x) A = B \text{ или } B = A. \quad (8)$$

Важное положение «нечеткого» анализа состоит в определении связей НМ, аналогичных соответствующим соотношениям алгебры множеств. Связи двух НМ A и B можно охарактеризовать заданием соответствующих ХФ.

Определение 4. Определим **пересечение** $A \cap B$ как наибольшее нечеткое множество, содержащееся одновременно и в A , и в B :

$$\forall x \in E : \mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x)). \quad (9)$$

Определение 5. Определим **объединение** $A \cup B$ как наименьшее нечеткое множество, содержащее как A , так и B :

$$\forall x \in E : \mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x)). \quad (10)$$

Таким образом, с нечеткими множествами можно оперировать так же, как и с обычными. Примеры основных арифметических операций над нечеткими числами приведены на рис.1. Несмотря на известную аналогию с вероятностными моделями, существенное отличие здесь состоит в том, что неопределенность связана не со случайностью, а с имеющимися неточностями и неопределенностями. Главное преимущество концепции нечетких множеств состоит в том, что нет нужды математически формулировать задачу с высокой точностью, если мы вынуждены или готовы в принципе лишь к нечеткому описанию задачи с использованием терминологии «нечеткого» анализа.

Говоря о нечеткой логике, чаще всего имеют в виду системы **нечеткого вывода**, лежащие в основе различных экспертных и управляющих процессов. Основными этапами нечеткого вывода являются:

1. Формирование базы правил системы нечеткого вывода.
2. Фаззификация входных параметров.
3. Агрегирование.
4. Активизация подусловий в нечетких правилах продукций.
5. Дефаззификация.

Данная схема, в частности, относится к алгоритму нечеткого вывода Мамдани, который одним из первых нашел применение в системах нечетких множеств.

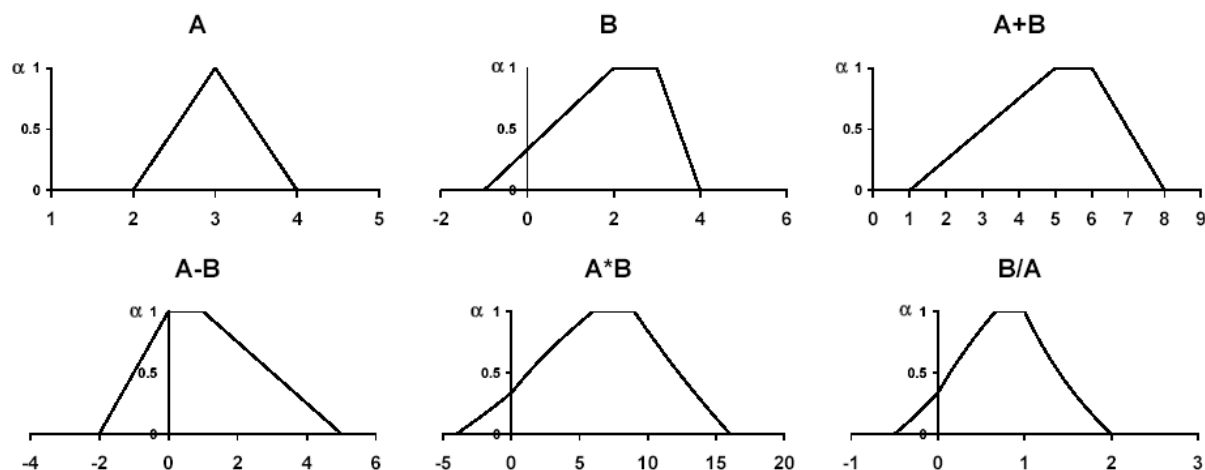


Рис. 1. Примеры основных арифметических операций над нечеткими числами

Формирование базы правил системы нечеткого вывода

Процесс формирования базы правил нечеткого вывода представляет собой формальное представление эмпирических знаний эксперта в той или иной проблемной области. Правила нечеткой логики, основанные на механизме нечеткого логического вывода, чаще всего представляют следующую конструкцию: ЕСЛИ «...» И «...» ТОГДА «...».

Правило 1: Если «Условие A_1 » и «Условие B_1 », тогда «Следствие C_1 »;

Правило 2: Если «Условие A_2 » и «Условие B_2 », тогда «Следствие C_2 »;

Правило n: Если «Условие A_n » и «Условие B_n », тогда «Следствие C_n »,

где «Условие A_1 », «Условие A_2 », ..., «Условие A_n » и «Условие B_1 », «Условие B_2 », ..., «Условие B_n » – входные лингвистические переменные, а «Следствие C_1 », «Следствие C_2 », ..., «Следствие C_n » – выходные лингвистические переменные.

Следует отметить, что входные и выходные лингвистические переменные считаются определенными, если для них заданы функции принадлежности.

Фаззификация входных параметров

Фаззификацией, или введением нечеткости, называется процесс нахождения функции принадлежности нечетких множеств на основе обычных исходных данных. На данном этапе устанавливается соответствие между численным значением входной переменной системы нечеткого вывода и значением функции принадлежности соответствующей ей лингвистической переменной.

Агрегирование

Целью данного этапа является определение степени истинности каждого из подзаключений по каждому из правил систем нечеткого вывода. Далее это приводит к одному нечеткому множеству, которое будет назначено каждой выходной переменной для каждого правила. В качестве правил логического вывода обычно используются операции *min* (минимум) или *prod* (умножение). В логическом выводе с помощью функции *min* принадлежность выводу «отсекается» по высоте, соответствующей степени истинности предпосылки правила (нечеткая логика «И»).

Активизация подусловий в нечетких правилах продукции

Нечеткие подмножества, назначенные для каждой выходной переменной, объединяются вместе, чтобы сформировать одно нечеткое подмножество для каждой переменной.

Дефазификация

Полученные результаты всех выходных переменных на предыдущих этапах нечеткого вывода преобразуются в обычные количественные значения каждой из выходных переменных. Дефазификация нечеткого множества $C = \int_{[x;\bar{x}]} \mu_A(x) / x$ по методу центра тяжести осуществляется по формуле

$$c = \frac{\int_{\bar{x}}^{\bar{x}} x \times \mu_A(x) dx}{\int_{\bar{x}}^{\bar{x}} \mu_A(x) dx}. \quad (11)$$

Физическим аналогом формулы (11) является нахождение центра тяжести плоской фигуры, ограниченной осями координат и графиком функции принадлежности нечеткого множества.

Наиболее часто используется механизм нечеткого логического вывода, называемый механизмом Мамдани. Он представляет собой упрощение более общего механизма, базирующегося на «нечетком выводе» и обобщенном правиле дедукции (*generalised modus ponens*). Результат нечеткого правила представляет собой комбинацию предложений объединенных операторами AND. Инструкция OR не используется при формировании предложений результата, потому что она вносит неоднозначность в правило (при этом для выявления корректной обработки необходима дополнительная информация или экспертиза). Отрицание также не применяется в механизме Мамдани. База нечетких правил Мамдани содержит лингвистические правила, использующие функции принадлежности для описания применяемых концепций. При этом правила нечеткой логики, основанные на механизме нечеткого логического вывода, представляют конструкцию вида: IF «...» AND «...» THEN «...».

Реализация этого подхода состоит из трех основных этапов, ранее рассмотренных:

- 1) фазификация – переход от точных исходных данных решаемой задачи к нечетким на основе входных функций принадлежности;
- 2) решение задачи с использованием нечетких рассуждений (нечеткой логики);
- 3) дефазификация – переход от нечетких инструкций к четким на основе выходных функций принадлежности.

Процесс фазификации заключается в выведении функций принадлежности, используемых в утверждениях правил. Результат логического вывода получается из условия – $\min(\mu_A(x), \mu_B(x))$.

В случае наличия нескольких логических функций, используемых при нечетком выводе (например, логические условия для подсистем), логический вывод определяется через суммарные площади и их общий центр тяжести.

Неопределенность (недостаток) информации роднит риск с ситуацией принятия решений в условиях недетерминированных параметров. Учитывая необходимость в количественных оценках риска, разумно определить риск на основе сочетаний величины события

(последствия события) и меры возможности его наступления. На практике для получения точечной оценки значения риска используют произведение их численных значений по выражению (1).

Алгебраическое произведение $P \cdot U$ в теории нечетких множеств определяется следующим образом

$$\mu(P \cdot U) = \mu(P) \cdot \mu(U). \quad (12)$$

Возможными вариантами обобщения для подобной модели являются:

1. Использование T -норм для оценки степени уверенности в истинности формулы.
2. Замена значений P и U в (12) на нечеткие числа (лингвистические переменные), а произведения – на расширенное (по принципу обобщения) произведение нечетких чисел.
3. Замена значений P и U на нечеткие отношения, а произведения – на композицию этих отношений.
4. Обобщение формулы с использованием нечетких интегралов.

Функция принадлежности риска $\mu(R)$ полностью характеризует риск как нечеткую величину. Из нее можно получить дефазифицированное значение риска, например, наиболее возможное его значение, а также разброс значений риска [5].

Пример определения вероятности отказа системы с помощью НМ по данным об имеющихся нагрузках и уровню накопленных повреждений приведен на рис. 2. Для нагрузок определяется несколько уровней, определяющих уровень нагружения от незначительных до высоких. Также определяются уровни накопленных повреждений – от незначительных до высоких. Как правило, этих уровней от 3 до 5. На рис. 2 показано правило оценки риска при высоком уровне нагружения и высоком уровне накопленных повреждений в конструкции рассматриваемого объекта.



Рис. 2. Алгоритм определения нечеткого вывода при наличии комплекса логических условий

Результат логического вывода получен из условия – $\min(\mu_A(Q(t)), \mu_B(d(t)))$. Численное значение уровня вероятности отказа $P(t)$ определяется по центру полученной фигуры.

Рассмотрим методику оценки риска в терминах НМ. В качестве входных переменных системы нечеткого вывода вводим:

- надежность системы – вероятность возникновения отказа;
- последствия от аварии – ущерб.

Входные переменные оцениваются с помощью экспертного метода. В табл. 1 и 2 приведены уровни, критерии и шкалы для данных переменных.

Таблица 1

Уровень надежности системы

Уровень надежности	Критерий	Шкала от 0 до 100
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Низкий	Система не отвечает необходимым условиям безопасности, нет тренингов для персонала по технике безопасности и пр.	0 – 33
Средний	Система в целом отвечает требованиям безопасности, но нет достаточной подготовки персонала	34 – 66
Высокий	Система полностью интегрирована в процесс деятельности предприятия, персонал ознакомлен с системой	67 – 100

Оценка второй входной переменной (ущерб) основана на рассмотрении возможных последствий аварии на объекте.

Таблица 2

Уровни ущерба

Уровень ущерба	Шкала от 0 до 100
<i>1</i>	<i>2</i>
Незначительный ущерб	0 – 12
Умеренный ущерб	13 – 37
Средний ущерб	38 – 62
Значительный ущерб	63 – 87
Высокий (большой) ущерб	88 – 100

Выходная переменная «риск» (на примере риска для обслуживающего персонала) оценивается по следующим параметрам (табл. 3).

Таблица 3

Уровни риска

Уровень риска	Критерий	Шкала от 0 до 100
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Очень высокий	Высока вероятность смертельных исходов на объекте и прилегающей территории	0 – 12
Высокий	Низкая вероятность смертельных исходов, но высокая вероятность вреда для здоровья	13 – 37
Средний	Остается вероятность легких повреждений для здоровья	38 – 62
Низкий	Нет риска смерти или вреда для здоровья	63 – 87
Очень низкий	Полное отсутствие риска для резидентов	88 – 100

Для определения риска используем метод нечеткого логического вывода – механизм Мамдани, база нечетких правил которого содержит лингвистические правила, использующие функции принадлежности для описания применяемых концепций.

Для формирования системы нечеткого вывода были сформулированы 12 правил:

1. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Высокий (большой) ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Низкий**> *тогда* <Уровень риска **Очень высокий**>.
2. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Высокий (большой) ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Средний**> *тогда* <Уровень риска **Высокий**>.
3. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Высокий (большой) ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Высокий**> *тогда* <Уровень риска **Умеренный**>.
4. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Значительный ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Низкий**> *тогда* <Уровень риска **Высокий**>.
5. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Значительный ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Средний**> *тогда* <Уровень риска **Умеренный**>.
6. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Значительный ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Высокий**> *тогда* <Уровень риска **Низкий**>.
7. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Средний ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Низкий**> *тогда* <Уровень риска **Умеренный**>.
8. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Средний ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Средний**> *тогда* <Уровень риска **Низкий**>.
9. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Средний ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Высокий**> *тогда* <Уровень риска **Очень низкий**>.
10. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Умеренный ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Средний**> *тогда* <Уровень риска **Низкий**>.
11. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Умеренный ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Высокий**> *тогда* <Уровень риска **Очень низкий**>.
12. *Если* <Последствия аварии соответствуют уровню **Незначительный ущерб**> и <Уровень надежности объекта **Высокий**> *тогда* <Уровень риска **Очень низкий**>.

По этим правилам определяется уровень риска (см. рис.3).

Методы нечетких множеств могут быть применены при управлении риском, например, при оценке риска в зависимости от уровня защищенности объекта. При этом предполагается, что система показателей $\{Z\}$ достаточна для достоверного анализа и оценки состояния защищенности объекта.

Полное множество состояний Z защищенности объекта разобьем на пять (в общем случае пересекающихся) нечетких подмножеств вида:

- приемлемая защищенность Z_1 ;
- достаточная защищенность Z_2 ;
- недостаточная защищенность Z_3 ;
- низкая защищенность Z_4 ;
- необеспеченная защищенность Z_5 .

Каждому из подмножеств $Z_1, \dots, Z_5$ соответствуют свои функции принадлежности $\mu_1(Z), \dots, \mu_5(Z)$, где Z – комплексный показатель состояния безопасности объекта, причем, чем выше Z , тем «благополучнее» состояние защищенности. Качественный вид функций $\mu_i(Z)$ представлен на рис. 4, где функция принадлежности $\mu(Z)$ однозначно соответствует нечеткому числу

$$Z(a_1, a_2, a_3, a_4), \quad (13)$$

где a_1 и a_4 – абсциссы нижнего основания, а a_2 и a_3 – абсциссы верхнего основания трапеции, задающей μ в области с ненулевой принадлежностью носителя Z соответствующему нечеткому подмножеству.

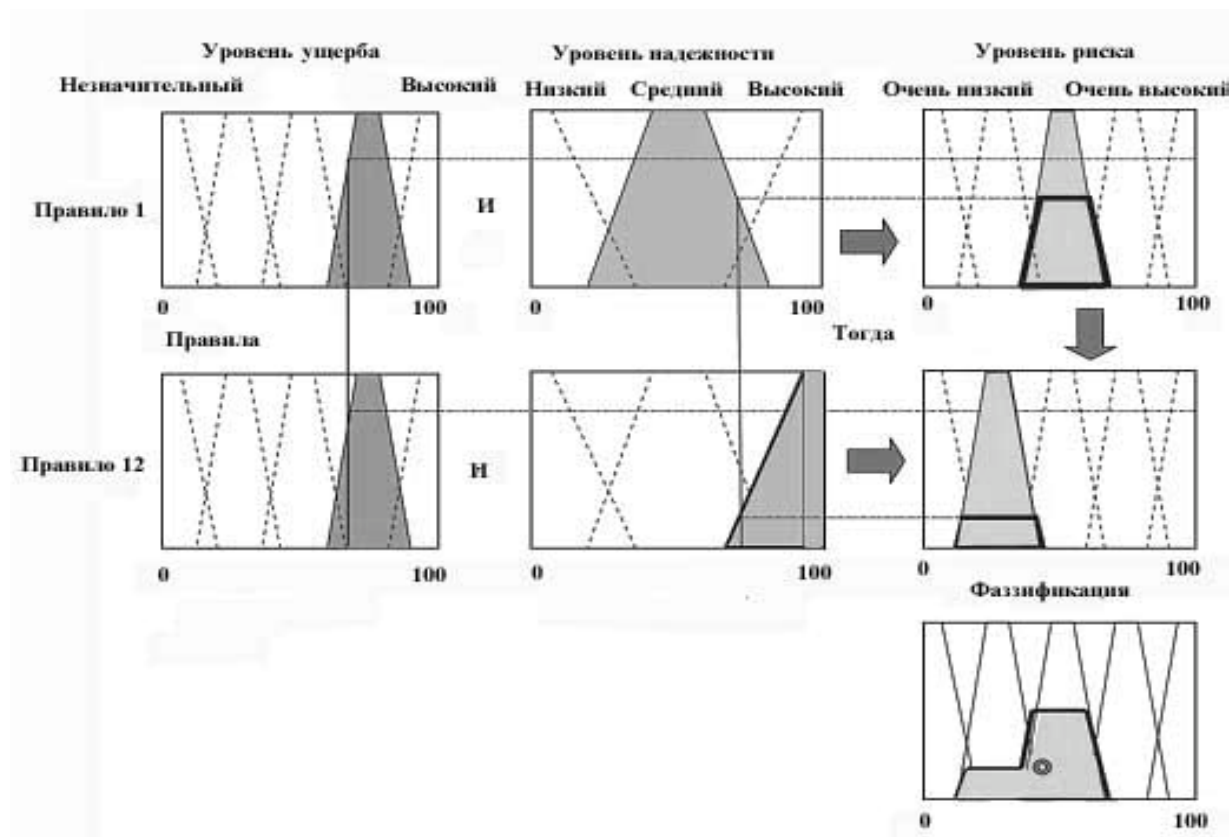


Рис. 3. Система нечеткого вывода при оценке уровня риска

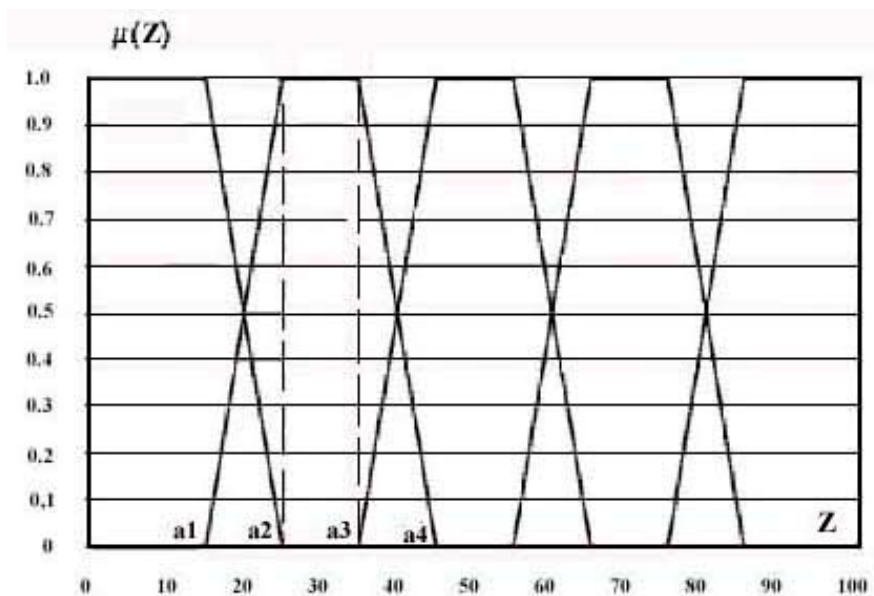


Рис. 4. Качественный вид функции принадлежности

В отношении каждого показателя известно, как его изменение влияет на изменение Z . В качестве оценки риска ущерба в результате нарушения безопасности объекта введем лингвистическую переменную «Степень риска» со значениями {Наивысшая, Высо-

кая, Средняя, Низкая, Незначительная}. Взаимно однозначное соответствие лингвистических переменных «Уровень защищенности» и «Уровень риска» задано табл. 4.

Задача комплексного анализа состояния безопасности может быть сформулирована как определение процедуры Ψ (функции или алгоритма), связывающей набор показателей $\{X\}$ с комплексным показателем Z . Тогда, по мере получения количественных значений Z и на основании функций $\{\mu\}$ конструируется следующее утверждение.

Текущее состояние защищенности объекта:

- приемлемая защищенность с уровнем соответствия $\mu_1(Z)$;
- достаточная защищенность с уровнем соответствия $\mu_2(Z)$;
- недостаточная защищенность с уровнем соответствия $\mu_3(Z)$;
- низкая защищенность с уровнем соответствия $\mu_4(Z)$;
- необеспеченная защищенность с уровнем соответствия $\mu_5(Z)$.

Это утверждение придает определенный вес каждой из гипотез принадлежности текущего состояния защищенности Z к одному из нечетких подмножеств $\mu(Z)$. Лицо, принимающее решение в отношении уровня защищенности объекта, может удовлетвориться той гипотезой, для которой значение $\mu(Z)$ максимально, и таким образом для себя качественно оценить состояние объекта.

Таблица 4

Соответствие лингвистических переменных

Значение переменной «Уровень защищенности объекта»	Значение переменной «Уровень риска»
1	2
Необеспеченная защищенность	Наивысший
Низкая защищенность	Высокий
Недостаточная защищенность	Средний
Достаточная защищенность	Низкий
Приемлемая защищенность	Незначительный

Пусть $D(X_i)$ – область определения показателя риска в виде параметра R_i , несчетное множество точек оси действительных чисел. Определим лингвистическую переменную «Уровень показателя риска R_i » с введением пяти нечетких подмножеств множества $D(R_i)$:

- B_1 – нечеткое подмножество «очень низкий уровень показателя риска R_i »;
- B_2 – нечеткое подмножество «низкий уровень показателя риска R_i »;
- B_3 – нечеткое подмножество «средний уровень показателя риска R_i »;
- B_4 – нечеткое подмножество «высокий уровень показателя риска R_i »;
- B_5 – нечеткое подмножество «очень высокий уровень показателя риска R_i ».

Задача описания подмножеств $\{B\}$ – это задача формирования соответствующих функций принадлежности $\mu_1(R_i) - \mu_5(R_i)$. Для построения функций принадлежности может применяться метод, основанный на статистической обработке мнений экспертов. Далее показатели R_i ранжируются в порядке убывания значимости для анализа и определяются абсциссы трапецевидных Т-чисел или других форм функций принадлежности.

Рассмотрев общие вопросы использования нечетких множеств для оценки и управления рисками, остановимся на возможностях применения НМ для учета роли человеческого фактора.

Анализ деятельности человека-оператора занимает важное место при оценке и управлении рисками в сложных человеко-машинных системах.

При анализе аварийных ситуаций и катастроф «вклад» человеческого фактора в формирование параметров риска обычно представляют как определенную долю вероятности интегрального риска P [7]

$$P_N = \sum k_N \cdot P, \quad (14)$$

где k_N – коэффициент значимости человеческого фактора в различных областях техно-сферы ($k_N \leq 1$).

Все возрастающая роль человеческого фактора P_N определяется значительным набором причин и источников возникновения техногенных катастроф

$$P_N = \sum P_{Ni} = \sum_1^N k_{Ni} \cdot P_N, \quad (15)$$

где k_{Ni} – относительная доля влияния человеческого фактора ($k_{Ni} \leq 1$).

Для области гражданского строительства величины k_{Ni} приведены в табл. 5 [7].

Таблица 5

Коэффициенты значимости человеческого фактора

№	Источник проявления человеческого фактора	k_{Ni}
1	2	3
1.	Неиспользование знаний	0,35
2.	Недостаток знаний	0,25
3.	Недостаток знания факторов P_T, P_S	0,15
4.	Ошибки и промахи	0,10
5.	Неизвестные ситуации	0,05
6.	Прочие	0,10

Пусть требуется оценить роль человеческого фактора в формировании параметров риска при анализе аварийных ситуаций и катастроф в сложных технических системах на основе оценки надежности работы оператора. Подробно вопросы анализа влияния человеческого фактора на безопасность и защищенность сложных технических систем, а также способы количественной оценки воздействия на организм человека-оператора различных нагрузок рассмотрены в работах [7,8]. С учетом табл. 5 и указанных работ в самом общем виде факторы, определяющие надежность конкретного оператора, могут быть разделены на три основные группы:

1. Квалификация.
2. Наличие практического опыта работы.
3. Индивидуальные психологические особенности.

Анализ указанных групп факторов показывает, что использование методов НМ может стать достаточно эффективным (а иногда и единственно возможным) способом оценки надежности оператора, поскольку некоторые показатели надежности человека-оператора могут быть формализованы только с помощью лингвистических переменных. Действительно, уровень квалификации оператора может быть представлен в виде лингвистической переменной и оценен из соответствия по табл. 6:

Таблица 6

Соответствие лингвистических переменных

Значение переменной «Уровень квалификации оператора»	Значение переменной «Уровень риска»
1	2
Недостаточный	Высокий
Подходящий	Средний
Полностью соответствует	Низкий

Возможна детализация указанной переменной (рассмотрение основных составляющих уровня квалификации оператора, таких как базовое образование, знакомство с современным программным обеспечением, степень тренированности и т.д.), что приведет к формированию дерева целей и усложнению формальной процедуры нечеткого вывода.

Наличие практического опыта работы оператора может быть оценено, например, как с помощью использования лингвистической переменной со значениями «Отсутствует», «Недостаточен», «Достаточен», так и с помощью временной шкалы, учитывающей стаж работы оператора (см. табл. 7).

Таблица 7

Характеристика стажа оператора

Значение переменной «Стаж оператора»	Временная шкала (годы)	Значение переменной «Уровень риска»
1	2	3
Недостаточный	1 – 3 года	Высокий
Приемлемый	3 – 5 лет	Средний
Достаточный	Более 5 лет	Низкий

В зависимости от опасности технического объекта (например, для КВО и СВО) интервалы временной шкалы могут предусматривать большие значения приемлемого и достаточного стажа оператора.

К индивидуальным психологическим особенностям оператора, как правило, относятся долговременная выносливость, выносливость к экстремному напряжению и перенапряжению, помехоустойчивость, спонтанная отвлекаемость, реакция на непредвиденные раздражители, переключаемость, устойчивость к действию факторов среды. В настоящее время эта группа факторов является наименее изученной и формализованной, особенно в части исследования их корреляции между собой, а также с характеристиками, определяющими общую эффективность выполнения работы. Поэтому введение нечетких подмножеств для их оценки в сочетании с экспертными методами представляется весьма перспективным.

Для формирования системы нечеткого вывода на основании определения уровня квалификации и стажа оператора можно сформулировать следующие 9 правил его оценки:

1. Если <Уровень квалификации **Недостаточный**> и <Стаж оператора **Недостаточный**> тогда <Уровень риска **Очень высокий**>.
2. Если <Уровень квалификации **Недостаточный**> и <Стаж оператора **Приемлемый**> тогда <Уровень риска **Высокий**>.
3. Если <Уровень квалификации **Недостаточный**> и <Стаж оператора **Достаточный**> тогда <Уровень риска **Высокий**>.

4. Если <Уровень квалификации *Подходящий*> и <Стаж оператора *Недостаточный*> тогда <Уровень риска *Высокий*>.

5. Если <Уровень квалификации *Подходящий*> и <Стаж оператора *Средний*> тогда <Уровень риска *Средний*>.

6. Если <Уровень квалификации *Подходящий*> и <Стаж оператора *Достаточный*> тогда <Уровень риска *Средний*>.

7. Если <Уровень квалификации *Полностью соответствует*> и <Стаж оператора *Недостаточный*> тогда <Уровень риска *Средний*>.

8. Если <Уровень квалификации *Полностью соответствует*> и <Стаж оператора *Приемлемый*> тогда <Уровень риска *Низкий*>.

9. Если <Уровень квалификации *Полностью соответствует*> и <Стаж оператора *Достаточный*> тогда <Уровень риска *Низкий*>.

Рассмотренный подход и примеры практического использования теории нечетких множеств позволяют сделать вывод о том, что методы НМ могут успешно применяться для оценки и управления рисками при наличии неопределенности в исходных данных. В этом случае риск может быть представлен в виде произведения нечетких множеств $\mu(P)$ и $\mu(U)$. Это обеспечивает возможность оценки входящих значений вероятности возникновения аварии и возможного ущерба на основе нечетких множеств. Риск также может быть оценен с помощью правил, позволяющих вводить нечеткие лингвистические переменные для определения влияния характеристик надежности, защищенности, а также человеческого фактора на общий уровень риска.

Литература

1. Махутов Н.А., Петров В.П., Ахметханов Р.С. Природно-техногенно-социальные системы и риски//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. №3, 2004. - С.3-28.
2. Махутов Н.А., Резников Д.О. Сопоставительная оценка нормативного и основанного на управлении риском подходов к оценке защищенности сложных технических систем//Проблемы машиностроения и надежности машин. №6, 2011. - С.92-98.
3. Махутов Н.А. Проблемы прочности, ресурса и безопасности машинных систем//Проблемы машиностроения и надежности машин. № 3, 2014. - С.50-68.
4. Борисов А.Н., Алексеев А.В. и др. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. - М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
5. Mahant, Narendra. Risk Assessment is Fuzzy Business – Fuzzy Logic Provides the Way to Assess Off-site Risk from Industrial Installations. Risk 2004. - 2004. №. 206.
6. Ибрагимов В.А. Элементы нечеткой математики. - Баку: Мин обр. АР и АГНА. - 2009, - 391 с.
7. Абрамова Н.А., Ахметханов Р.С., Гаденин М.М., Махутов Н.А., Резников Д.О., Шойгу С.К. и др. Безопасность России. Человеческий фактор в проблемах безопасности.- М.: МГФ «Знание». - 2008, - 688 с.
8. Махутов Н.А., Ахметханов Р.С., Дубинин Е.Ф., Куксова В.И. Влияние человеческого фактора на безопасность технических систем//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. №3, 2014. - С. 80-98.

Сведения об авторах

Ахметханов Расим Султанович, - заведующий лабораторией «Перспектив развития безопасных машин и процессов» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова (ИМАШ РАН). E-mail: mibsts@mail.ru, тел. +7 (495) 623-57-55.

Дубинин Евгений Федорович, - научный сотрудник лаборатории «Перспектив развития безопасных машин и процессов» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова (ИМАШ РАН). E-mail: mibsts@mail.ru, тел.+7(495) 623-57-55.

Куксова Варвара Игоревна, - старший научный сотрудник лаборатории «Перспектив развития безопасных машин и процессов» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова (ИМАШ РАН). E-mail: barbara-ik@mail.ru, тел. +7 (495) 624-91-54.

УДК 351(075.8)+677.017.633.2

ТЕХНОЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И НАСЕЛЕНИЯ

Доктор техн. наук *Б.И. Кудрин*
Московский энергетический институт

Доктор техн. наук *В.А. Седнев*
ФГБОУ ВПО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России»

Показано, что существующие математические методы не позволяют оценить эффективность создаваемых и существующих различных многоуровневых структур и систем и последствия их создания. Поэтому рассмотрены особенности техноценологической теории, используемой для оценки устойчивости и оптимальности построения любых структур и систем всех сфер экономики; приведены результаты эффективности ее применения; оценены, с техноценологической точки зрения, управленческие решения различных должностных лиц применительно к решению проблем сельских территорий и населения; обоснованы мероприятия по безопасному, устойчивому и эффективному развитию сельских территорий.

Ключевые слова: многоуровневые системы, устойчивость, структура, безопасность, территория, инфраструктура, соотношение «крупное-среднее-мелкое», управление развитием, технический ценоз, теория техноэволюции, *H*-распределение, научно-технический прогресс.

TECHNOSTALGIA THEORY AND ITS APPLICATIONS FOR SOLVING PROBLEMS SAFE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT RURAL AREAS AND POPULATION

Dr. (Tech.) *B.I.Kudrin*
Moscow power engineering Institute,

Dr. (Tech.) *V.A. Sednev*
Federal state budgetary educational institution of higher professional education
«Academy of the state fire-fighting service of EMERCOM of Russia»

The article shows that the existing mathematical methods do not allow assessment of the thread, the effectiveness and various existing multi-level structures and systems and the consequences of their creation. Therefore describes the features of technocracy-tion of the theory that is used to assess the sustainability and optimality of constructing Liu byh structures and systems in all spheres of the economy; the results of the effectiveness of its application; assessed with technoservices point of view, management decisions of the various officials relating to the problems of rural areas and population; justified activities to a secure, sustainable and effective development of rural areas.

Key words: multilevel systems, stability, structure, security, territory, infrastructure, the ratio of «large-medium-small», management development, technical cenosis, the theory of Technomash, H-distribution, scientific and technical progress.

При создании многоуровневых систем всех сфер экономики возникает задача обоснования и комплексной оценки эффективности их структур, количественных и качественных характеристик и последствий создания, причём существует проблема формирования и описания многоуровневых систем любых сфер экономики, где могут быть установлены до 10^{11} шт. различных изделий разных видов, с использованием существующих математических методов. Выходом из ситуации является применение техноценологической [1, 2] теории построения и управления развитием многоуровневых систем, методов технического анализа и построение техноценологических моделей для анализа закономерностей и оценки перспектив развития структур, систем, её элементов и показателей. Это позволяет обосновывать и формировать многоуровневые структуры и системы для всех сфер реальностей (технической, физической, биологической, информационной и социальной), оценивать и сравнивать эффективность систем и отдельных объектов, управлять и прогнозировать их развитие. Фактически создана теория обоснования устойчивых и эффективных структур для всех сфер экономики и управления отбором, специфическим для каждой из названных реальностей: энергетическим, естественным, информационным, документальным и интеллектуальным [3].

Техноценология (технетика) внесла научную строгость в соотношения рассматриваемых категорий крупного и мелкого, массового и единичного, уникального и стандартизированного; установила количественные взаимоотношения во всех аспектах хозяйственной деятельности как необходимое условие экономически выгодного ведения хозяйства любой отрасли; показала существование и действие законов техноэволюции, что позволяет управлять хозяйственным механизмом и реализовать проявление узловых точек научно-технического прогресса.

Разработки ценологической школы опережают мировые исследования и определяют научные и инженерно-технические решения при реализации национальных и международных проектов. Результаты исследований используются специалистами, занятыми повышением эффективности инновационного и инвестиционного проектирования, энергообеспечением и ресурсосбережением, эксплуатацией и модернизацией предприятий, городов, регионов, управлением безопасностью экономики и территорий.

Фундаментальность достижений заключается в том, что:

созданы теория техноэволюции [1, 2, 4, 5] и наука о технической реальности – технетика [6]. Технетика имеет область исследования – технический ценоз, и учение об информационном отборе, определяющем развитие технического мира;

обнаружено [1-3] свойство устойчивости структуры крупных предприятий всех сфер экономики по составу оборудования и параметрам расхода ресурсов, а также предприятий в составе отрасли, региона, страны. Устойчивость структуры по разнообразию и со-

отношению «крупное-среднее-мелкое» отразила качественные изменения и количественный рост изделий, образующих объекты;

создан [3-4, 7-8] математический аппарат обоснования устойчивых структур и сформулирован закон «Парето–Ципфа–Кудрина». Доказано, что структура любого техноценоза любой отрасли экономики и любых технических изделий описывается характеристическими показателями *H*-распределения;

открыт [1, 6] закон информационного отбора, определяющий стратегию эволюции техноценозов;

показано существование и действие свыше 40 законов и закономерностей техноэволюции и *идентифицированы* узловые точки научно-технического прогресса [1, 2];

доказана [4, 5] инвариантность видовой структуры ценозов любой природы, заключающаяся в том, что при их образовании (построении) и функционировании существует подобие процессов формирования и сохраняется структура, на которую накладывается ограничение в виде параметров распределения видов;

сформулирована третья (ценологическая) научная картина мира [1], объясняющая общность структуры физических, биологических, технических, информационных и социальных ценозов. Определены границы первой (механической) картины мира, согласно которой изделия жёстко рассчитываемы; второй (вероятно-статистической), позволяющей изготавливать изделия с гауссовыми допусками нормального распределения. Наличие трёх научных картин позволяет определить, какой научной картиной руководствоваться при принятии конкретного решения.

Применение открытого позволяет эффективно осуществлять хозяйственную деятельность от отдельного предприятия до масштабов страны, опираясь на количественные взаимоотношения во всех аспектах хозяйственной деятельности. При этом для успешного функционирования какого-либо процесса должна соблюдаться дифференциация производительных сил (количество и разнообразие элементов в системе).

Глобальность закономерностей, фундаментальность открытого, практическая направленность требуют скорейшего воздействия на узловые точки научно-технического прогресса в стране. А подготовка специалистов для всех сфер экономики должна быть дополнена положениями третьей научной ценологической картины мира, раскрывающей особенности технических ценозов, где математически неприменимо понятие среднее. Это существенное отличие от картины мира Ньютона-Максвелла (основы электротехники), где существует жёсткий набор формул для изготовления чего-либо и вероятностно-статистических представлений электрических систем и сетей, опирающихся на гауссову математику: среднее и конечную ошибку. Предлагаемая теория позволяет руководителям любого уровня, специалистам всех отраслей знаний оценивать соотношения крупного и мелкого, единичного и массового, уникального и стандартизированного, государственного и индивидуального. Открытия и достижения использованы:

более чем в 200-х проектах при строительстве объектов чёрной металлургии и создании их электрической части, при этом на 7–10 % снижены затраты на строительство и на 15 % – на электрическую часть объектов;

для проектирования ремонта и обслуживания электрооборудования в общепромышленной постановке, включая крупнейший в мире блок «Энергоремонт» (ОЭМК) и крупнейший в Европе электроремонтный цех (Запсиб), что повысило производительность труда на 30 %, снизило на 10–15 % эксплуатационные и капитальные затраты, экономит 123 млн кВтч/год или не менее 615 млн. руб., повысило эффективность ремонта в 2 раза, обеспечило ремонт всех типоразмеров оборудования, хотя ранее предприятия отказывались от ремонта 80 % оборудования.

Закономерности, выявленные при строительстве объектов и в ходе ремонта и обслуживания оборудования, отражены в 20 ГОСТ в части проектирования, отраслевой унификации, электрохозяйства и электроремонта;

в комплексном методе расчёта электрических нагрузок [9] на всех уровнях электроэнергетических систем, используемом для проектирования электроснабжения всех объектов страны. Применение его с 1980 г. даёт ошибку не более 5 %, а используемые ранее методы завышали нагрузки для объектов на 50–200 %. Метод изложен в нормативных документах и учебниках по соответствующим специальностям. Повышение точности расчёта электрических нагрузок увеличивает загрузку оборудования и сетей до нормативных значений, а отказ от сооружения части подстанций и сетей при новом строительстве и техническом перевооружении обеспечивает также многомиллиардную ежегодную экономию в финансовых средствах и ресурсах;

для прогнозирования электропотребления объектов (для всех видов прогноза) и оптимизации ввода генерирующих мощностей и электрических сетей страны: прогноз на год даёт ошибку 0,9 %, на 5 лет – не более 3 %, при этом используемые ранее методы давали ошибку 20–100 %. Это позволяет эффективно использовать электроэнергетические системы, экономить значительные финансовые средства при их строительстве, ежегодно экономить средства, которые могут быть выделены на оплату электроэнергии (ЭЭ). Метод использован для оценки эффективности электропотребления отраслями и регионами страны за 1990–2012 гг. и прогноза электропотребления страны на период до 2020 г. и 2030–2060 гг. В то же время стратегия развития электроэнергетики – 2020 г. (2030 г.) обретаёт глубинку страны на вымирание и нарушает ценологические ограничения. Этот вывод сделан благодаря созданию в 1989 г. электрики [9] – науки о потребителях электрооборудования и электроэнергии. Особенности потребления ЭЭ проявились с начала индустриализации (1926 г.), когда сам потребитель определял требуемую мощность, необходимость строительства теплоэлектроцентралей или прокладку линии электропередачи от государственной районной электростанции. Создание единой энергетической системы и появление электроэнергетики, как отрасли (в Большой советской энциклопедии 1955 г. термин электроэнергетика отсутствовал; появился в ГОСТ 19431-84), привели к тому, что потребитель потерял самостоятельность;

для оптимизации структуры источников электроэнергии и увеличения в 2 раза выработки электроэнергии за счёт соблюдения техноценологических соотношений и применения различных нетрадиционных источников энергии. При этом анализ вопросов, связанных с электрификацией объектов экономики, вызывает необходимость нового научного подхода к решению даже традиционных задач. Основой выбора системы электроснабжения является обеспечение бесперебойной работы объекта. При построении схемы электроснабжения, с одной стороны, следует учитывать, что стоимость системы электроснабжения, например, металлургического предприятия, составляет 2-5% от общей сметной стоимости его строительства, то есть невелика (абсолютная величина велика и составляет десятки миллионов рублей), с другой, что ущерб от пониженного качества электроэнергии может быть велик и превосходить затраты по повышению надежности. Повышение надежности системы связано с увеличением затрат, которые возрастают относительно быстрее, чем повышается надежность. Ставится вопрос о научно обоснованной, в определенном смысле оптимальной, норме надежности. Это особенно относится к электроснабжению потребителей, от бесперебойности питания которых зависит жизнь людей или сохранение материальных ценностей (потребители первой и особой группы первой категории). А ведь электроэнергия и тепло – это два конечных социально значимых продукта, которые не могут быть дорогими. Иначе экономика не будет развиваться.

Использование открытых закономерностей позволяет также повысить на 15–30 % и более экономичность проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, модернизации, ремонта; увеличить конкурентоспособность, обеспечить значительное энергосбережение. Область применения продолжает расширяться, и теория используется для решения экологических проблем промышленных регионов, безопасности проживания населения, обеспечения обоснованной разработки стратегий природопользования, социально-экономической реабилитации территорий, требуемого уровня социальной безопасности и устойчивости функционирования промышленного и аграрного комплексов, для оперативного прогноза развития автодорог, исследования портрета деловой авиации и эволюции систем жизнеобеспечения и др. Интенсивное использование в Российской Федерации и других странах техноценологической теории объясняется рядом причин:

механизм регулирования производства, распределения и потребления ресурсов характеризуется комплексом централизованных и автономных решений, последствия которых на макроуровне могут быть описаны только как стохастические процессы;

использование комплексных техноценологических моделей позволяет проводить содержательный анализ и прогноз развития систем, необходимые на стадии планирования. Такое использование моделей позволяет определять последствия ряда вариантов развития и, одновременно, обеспечивает согласованность и увязку исследуемых показателей;

техноценологические модели - эффективный инструмент контроля за ходом выполнения планов развития. Если заданные показатели отличаются от установленного в плане уровня, то на основе модели возможно определить ожидаемые значения основных параметров плана;

техноценологические модели отражают любые структурные и динамические изменения в системе, что даёт информацию для обоснования целесообразных мероприятий технической политики. Система техноценологических моделей при использовании методологии комплексного управления выполняет функции, тождественные экстремальной модели экономического регулирования.

Техноценологические модели успешно используются в качестве эффективного инструмента прогнозирования тенденций, строятся на основе статистической информации и не требуют затрат для реализации трудоёмких работ, связанных с расчётом на перспективу различных показателей. При этом затраты на прогнозирование в 10–20 раз меньше доходов от использования прогнозов. В результате заинтересованные органы управления формируют информацию, дающую возможность целенаправленно и эффективно воздействовать на реализуемые процессы. Например, работы по прогнозированию развития электроэнергетического обеспечения связаны с разработкой планов развития экономики и территорий страны, что даёт возможность предвидеть степень удовлетворения потребностей в электроэнергии в перспективе, формировать цели и устанавливать этапы их осуществления, сравнивать варианты решений.

Рассмотренный аппарат наиболее приспособлен для выполнения данных функций, так как применять чисто статистические методы анализа не всегда возможно из-за того, что они нередко показывают высокий коэффициент корреляции при случайной связи между переменными. А управление развитием иерархических структур, крупных инфраструктурных объектов и систем требует устойчивой перспективы, которую возможно выработать только на основе надёжных прогнозов на всех уровнях. При таком условии не будут допущены просчёты в экономических, технических и технологических стратегиях, а это возможно при использовании техноценологической теории, упорядочивающей применение математических методов, и в результате реализации комплекса ценологических моделей, адекватно отражающих закономерности исследуемых процессов и тенденции изменения параметров во времени.

Дальнейшее внедрение техноценологической теории в различных сферах повышает обоснованность расчётов и качество принимаемых решений.

При этом органы власти игнорируют фундаментальность ценологического закона о соотношении «крупное-среднее-мелкое», забывая, что 60-90 % валового внутреннего продукта в развитых странах даёт малый и средний бизнес.

Неучёт ценологического мировоззрения при принятии законодательных и исполнительных решений задерживает инновационное развитие России и не даёт осуществить в стране модернизацию. Кризис в стране налицо. И, вероятно, связан с тем, что мы не осознаём мир техноценозов, – техногенный мир, существующий вокруг нас, требующий нового взгляда на него. Уникальная техноценологическая теория равновесия объясняет многие явления и указывает выход из современных тупиков.

Теория выделяет три узловые точки научно-технического прогресса, оценивает управляющие решения, количественно определяет соотношения крупных и мелких предприятий, организаций, сельского расселения и производства, единичных и часто встречающихся изделий при их изготовлении и эксплуатации. Другие проблемы обеспечения страны продовольствием, электроэнергией, металлом, машинами могут быть также решены при соблюдении ограничений, накладываемых теорией. В научном отношении проведенные исследования ставятся в один ряд с исследованиями Ч. Дарвина и Н. Винера. Ценологическое мировоззрение сформировано в 1974-1976 гг. [10-11], и идеи его внедрены в свыше 200 крупных инвестиционных объектах в стране и за рубежом.

Полученные результаты объясняют, например, некоторые ошибки индустриализации (гигантомания, монополизм) и коллективизации (ликвидация мелких хозяйств), и определяют важнейшие составляющие перестройки экономики на современном этапе.

Чтобы система функционировала и развивалась, должны быть две составляющие: определенное разнообразие и определенное соотношение между крупным и мелким. Если это нарушается, то система переходит в неустойчивое состояние. В результате исследований также получены следующие соотношения для различных структур и систем:

- на одну электростанцию мощностью 10 *тыс. МВт* должно быть построено 10 электростанций по 1000 *МВт*, 100 по 100 *МВт* и 10 *млн* станций мощностью по 1 *кВт* каждая. Такое соотношение должно лежать в основе построения любой отрасли. Соблюдение этих пропорций даст экономике страны наивысший экономический выигрыш. При этом ценология одобрена в рекомендациях «круглого стола» Государственной думы Российской Федерации на тему «Перспективы развития малой распределённой и возобновляемой энергетики в Российской Федерации» (24.09.2012), содержащих следующий абзац: «Появляется возможность по каждому региону (и России в целом) обеспечить ценологическое соотношение мощностей, обеспечивающее переход надёжности энергоснабжения на новый уровень, согласно которому – на генератор 1 млн кВт должно быть 10 генераторов по 100 тыс., 100 шт. по 10 тыс. кВт и далее до автомобилей и быта. Концептуально развитие энергетики страны в силу её огромной территории не может не опираться на ценологические критерии инвестиционного строительства, поддержания, вывода генерирующих мощностей и сетей по России в целом и по отдельным регионам, ориентируясь на их энергетическую самодостаточность»;

- для реализации программы энергосбережения для совокупности объектов следует выделять 5-7 % объектов, за счет которых можно получить экономию ЭЭ не менее 50-60 %, а на объектах - 5-7 % энергоёмких потребителей. Раздельное прогнозирование наиболее энергоёмкого (системообразующего) и других объектов с учетом оптимальной длины предыстории уменьшает ошибки прогнозирования в 5-7 раз и повышает точность прогнозирования их параметров электропотребления. В условиях нестабильного развития экономики электропотребление наиболее устойчиво во времени (снижается лишь на

20 % при падении производства на 50 %). Для многих предприятий электроэнергия является определяющим (лимитирующим) ресурсом развития производства;

- 60-90 % валового внутреннего продукта в государстве должен давать малый и средний бизнес. При этом государство пока 90 % кредитов на развитие агропромышленного комплекса направляет в крупные агрохолдинги, объединяющие не более 20 % сельхозпроизводителей. Остальным 80 % – средним и мелким фермерам и другим частникам (250 тыс. фермерских хозяйств и 18 млн личных) достаётся не более 10 % выделяемых финансовых ресурсов. Хорошо бы от пропорции 90:10 перейти к 70:30, а лучше к 60:40;

- наиболее ходовые товары составляют 5-10 % от всего выпускаемого ассортимента, но производить их должны 40-60 % действующих предприятий. И наоборот, наименование товаров, не имеющих широкого спроса, составляет 40-60 % от всей номенклатуры, а производить их должны 5-10 % всех предприятий. Это позволит обеспечить жителей всеми видами товаров и услуг и обеспечит процветание производства и сферы быта;

- техническая система устойчива, если 40-60 % видов технических средств и изделий в ней уникально, и 60-40 % общего количества средств и изделий попадает в часто встречающиеся группы (5-10 % видов). Прогнозирование численности видов позволяет определить список и параметры видов средств (качественную характеристику), а также количество изделий вида и периодичность их появления (количественная характеристика);

- в процессе создания и эксплуатации различных инфраструктурных объектов возникает потребность в переделах различных обеспечивающих систем, так как практически всегда на этапе выполнения работ отсутствует требуемая номенклатура изделий. При этом около 20 % средств, предусмотренных проектом, не используются, а усовершенствования приводят к увеличению первоначальных затрат на 20–30 %. Использование же положений техноценологической теории позволяет уже на этапе проектирования (создания, модернизации, восстановления) технических систем объектов определить потребность в средствах, стоимость системы и монтажных работ (не дожидаясь решения по проекту) и повысить их эффективность. Задача определения количества средств решается с помощью информационной базы данных, позволяющей получить корреляционно-регрессионные выражения для средств, которые могут выступать в качестве эталона для проектируемой (сравниваемой) системы. При этом затраты, например, на монтажные работы, достигают 30-50 % стоимости основных средств. Такой подход также дает количественную оценку снижения трудоемкости и экономии изделий в зависимости от объекта и выполняемых на нем работ, - это величина резерва эффективности, определяемая показателем β для видов работ, который определяет возможное снижение трудоемкости работ при имеющейся структуре: 40-60 % общего количества видов работ уникальные (редкие), требующие квалификации, и 10 % содержит до 60 % всех работ (массовые), - устойчивость этой группы позволяет реализовать резерв повышения эффективности деятельности за счет ее рациональной организации, например, выполнения работ несколькими группами одновременно, каждая из которых выполняет определенные виды работ, улучшить их качество, оптимизировать работу и повысить производительность труда не менее чем на 20 %.

Устойчивость видового распределения различных работ формализуется значением характеристического показателя в пределах $\alpha=0,4-1,0$. Резерв эффективности работ, заложенный в их общей структуре (до 60 %), считается реализованным, если видовое распределение работ соответствует структуре подразделений (монтажных, ремонтных, иных).

Если учесть, что, например, монтажные работы на объекте сводятся к сборке заводских изделий, то заблаговременная их подготовка позволяет выполнить большой объем работ в период подготовки монтажа, сокращая его время и численность требуемого персонала. Создание заготовок снижает трудозатраты на 10-15 % и экономит, например,

расход проводов до 10 %, наличие же монтажных мастерских позволяет перенести не менее 30 % объемов работ из зоны создаваемого объекта, в результате объем работ на нем сокращается в 2-2,3 раза, а продолжительность монтажа - в 3-3,2;

- в органах власти кривая *H*-распределения также характеризуется тем, что от 40 % до 60 % видов должностных лиц уникально, и 40-60 % общего количества наименований является часто встречающимися (5-10 % числа видов должностей);

- в условиях экономического кризиса ценологически правильно помогать банкам, располагающимся возле пойнтер-точки, годами не меняющими своё среднее рейтинговое место, несмотря на скачки рейтинга. Власть планирует укрупнение банков. Право на жизнь из тысячи с лишним банков получают около 190 при цене отсечения по капиталу 1 млрд. руб. и 120 – при 3 млрд. Чистка затронет не более 10 % совокупных активов, но это небольшие банки в регионах, обслуживающие малый и средний бизнес. Средним банкам помогать не будут. Эксперты говорят, что 150 мелких (саранчёвый хвост *H*-гиперболы) уйдут с рынка. Принятое решение снижает устойчивость банковской системы (2009 г.);

- для нормального развития общества должен быть определенный процент очень богатых граждан, обширный средний класс и соответствующее количество людей небольшого достатка. Именно дифференциация является движущей силой прогресса, заставляя людей стремиться к достижению более высоких ступеней. Еще Н. Винер заметил, что только 5 % ученых делают открытия, а остальные перерабатывают их результаты. Но эти 95 % также необходимы для прогресса, как и гениальные единицы. Беда современного положения – в малочисленности среднего класса: мы нарушаем кривую гиперболического разнообразия;

- гиперболическое *H*-распределение заводов по выбрасываемым ими при производстве вредным веществам и газам и по выбросам в атмосферу по параметру «объем, м³» еще в конце 80-х годов показало, что необходимо проводить модернизацию тех 10 % предприятий, которые дают не менее 60 % выбросов, создающих неблагоприятную обстановку на предприятии и в атмосфере. Расчеты показали возможность снижения этих 10 %, что обеспечит свыше 60 % общего эффекта.

При этом мы наблюдаем и другие решения, нарушающие техноценологические соотношения: закрываются малокомплектные школы; фельдшерские пункты и почты; ликвидируются районное автобусное сообщение и малые аэродромы; строят только большое и не строят малое. Ниже приведены данные из разных источников, фиксирующие нынешний путь развития России, требующий изменения, с комментариями, в том числе, авторов:

- ледяной дождь оставил без света на недели 412 тыс. чел. в пяти областях. Монополизм электроэнергетики не спас положение. Ошибочно сооружать для повышения надёжности гигантские тепловые и атомные электростанции, кольцо 750 кВ вокруг Москвы (кольцо 500 кВ есть), вокруг Санкт-Петербурга, тащить линии электропередачи из Сибири. В ближайшие десятилетия сменится ценоз, основанный на гигантах, нефти и газе. В мире осуществляется переход к ценологически выстроенным распределённой генерации и сетям, ориентированным на индивидуальные потребности коммерции, 40 %, и населения, 30 %. Чтобы её в стране осуществить хотя бы за 50 лет, надо начинать сейчас (2011 г.);

- приобрести несколько гектаров в собственность и превратиться в фермера, после развала колхоза, крестьянину не удалось. Девелоперские компании скупают сельхозземли. Фермерство как система не состоялась. Массовое исчезновение деревень, сокращение численности сельского населения – потому что созданы невыносимые для него условия, включая жизнь без электричества, и они вынуждены покинуть обжитые места (2014 г.).

Хотя власти в 80-е годы XX века оценили важность садоводства и огородничества как амортизатора социальной напряжённости. В 1991 г. Верховный Совет РСФСР принял закон об оформлении дачных участков как частной собственности граждан. К 1995 г. число садовых и огородных наделов превысило 30 млн. Стоимость продукции вдвое превысила размер средней годовой пенсии (ценология оценена) (Наука и жизнь, 2014, № 4);

- коров в хозяйствах всех категорий было (млн голов) в 1990 г. - 20,6, в 2000 г. – 12,7, в 2013 г. – 8,6 (Росстат). Добавим, что в 2007 г. было принято решение о закрытии в глубинке 6000 школ, где училось менее 10 учащихся. В стране нет программы сохранения и восстановления глубинки и малого бизнеса, основанной на ценологических ограничениях на пастбищное хозяйство, собственность, дороги, электрификацию.

Тишина и пустота растекаются по России («Мир новостей», 18.08.2009г.), за последние годы 5,5 тысяч малокомплектных школ «сгинули с земли», а сейчас закрывается Никулинская школа в Раменском районе, обрекая 20 учеников ближайших девяти деревень... Решение о строительстве Саяно-Шушенской ГЭС 6 млн кВт было правильным и находилось в русле индустриализации. Но надёжность электроснабжения глубинки, малых поселений, энергетическая безопасность России требуют сооружения 1 млн (столько было в 1930 г.) генераторов по 6 кВт, распределённых по стране и работающих на традиционном, возобновляемом, вторичном энергоресурсе;

- небольшие хозяйства закрываются, а сельхозугодья в стране – 220 млн га: 13 % территории страны и 9 % сельхозземель мира. И лишь 1,5 % мировых продуктов. Не используется порядка 40 млн га. Площадь засеянных земель уменьшается: за 15 лет на 15 млн га (1990 г. 113 млн. га, 2000 г. 85 млн. га, 2013 г. 78 млн. га) (Росстат, Росреестр);

- потянуть самостоятельно приобретение и обслуживание сельхозтехники крестьяне не смогли. Чтобы купить машину удобрений, довезти их до полей и использовать, нужно нарушить 70 % законов. О. Дерипаске энергию за 1 руб. 26 коп., крестьянину – за 5руб. 80 коп. Агрохолдингам 70–80 % субсидий и дотаций, небольшим – конверт обещаний (В. Мельниченко. 17.05.2014);

- независимые труженики-предприниматели оказались чуждыми власти. Уважаемый собственник, хозяин земли, крепкий фермер так и не стал экономической и социальной опорой общества. Ни идеологической поддержки, ни защиты от местных силовиков сельские капиталисты так и не получили. Напомним, что именно частная инициатива является движущей силой всех растущих экономик (Независимая газета, 12.05.2014);

- под оптимизацию попала большая часть граждан: объединение школ, детских садов, больниц и поликлиник лихорадит население. Пошёл процесс и в отношении домов престарелых. Десятками закрываются маленькие, почти домашние сельские домики ухода за одинокими стариками, а постояльцев гонят за много километров в железобетон, где нет душевного подхода и иллюзии реальной семьи (Московский комсомолец, 26.04.2014 г.);

- программа оптимизации обернулась тем, что содержание небольших поликлиник и фельдшерских пунктов в сельской местности признано нерентабельным. Предложено добираться за десятки километров. С 2000 по 2012 гг. число больниц сократилось на 42 % – с 10,7 до 6,2 тыс., поликлиник на 23 % – с 21,3 до 16,5 тыс., число больничных коек – на 19 % (Росстат);

- площадь страны на 3/4 пуста. Сибирь и Дальний Восток обезлюживаются. А четверть населения проживает на 4 % территории. В Москве и области живёт 12 % населения. Тенденция освоения территории Китаем и Казахстаном становится необратимой при сохранении пренебрежения законами ценологии и отказе от развития глубинки (2014 г.);

- с 17 % доля альтернативных источников в Германии в 2011 г. к 2020 г. намечена 35 %, а к 2050 г. - 80 %. У нас - 1 %;

- «...едем кататься на столетнем поезде по железной дороге «Колокольчик». В Британии таких дорог не меньше сотни. Колея с тремя станциями, где с 1877 г. ежедневно курсирует состав для четырёх пассажиров. Мы же недавно сдали на металлолом 20 км рельсов железной дороги Узловая–Елифань, выдернув бетонные шпалы, забыв о поселениях вдоль дороги (2011г.);

- в 2014 г. запрещается продажа мяса забитого скота, птицы, кроликов и пр. на подворье самим хозяином. Только на мясокомбинате. В Тюмени на полсотни деревень – одна забойная площадка, в Новосибирске – на район: очередь, транспорт, забой бычка – 6000, свиньи – 2000 рублей (Новая газета, 27.06.2014 г.);

- ценологическое распределение протяжённости автомобильных дорог по техническим категориям характеризуют 5–10 % уникальных сверхмощных I, II категории; а 90–95 % – массовых, ординарных III–V категорий. Целевой индикатор дорог – обеспеченность населённых пунктов круглогодичным доступом к основным транспортным магистралям. В стране не соединена с общедорожной сетью значительная часть районных центров, не говоря о наличии бездорожья сотен тысяч населённых пунктов (1996 г. – 400 тыс.) и 8 % райцентров. Социальных дорог необходимо построить 850 тыс. км. (И.С. Поляков. «Ценологические исследования», вып. 35, 2009 г.). В то же время затраты на Олимпиаду в 2014 г. составили, согласно Интернету, 1,526 трлн. руб., 37,5-50 млрд. евро. Дороги категории I стоят 50–80 млн. руб. за 1 км; V – 3 млн.; грейдерная с отсыпкой щебня – порядка 1 млн. руб. за 1 км. (2014г.). «Эксперт» (2013 г., №49) назвал 20–40 млн. руб. стоимость 1 км двухполосной дороги и необходимость построить не менее 1 млн. км автотрасс для удовлетворения социально-экономического развития России;

- «альтернатива верховенству права одна – плановая экономика, где всё зиждется не на контракте, а на приказе сверху». Но это неэффективная модель. Еще В.И.Ленин в работе «Развитие капитализма в России» показал, как стремительно росла российская экономика вглубь и вширь. Власть в процессе не участвовала ни как собственник, ни как инвестор. Экономическое чудо начала XX века – дело частного бизнеса. За 2003–2012 гг. только на федеральном уровне появилось 180 тыс. нормативных актов, запрещающих или ограничивающих что-то (22.05.2014 г. С. Алексашенко);

- в департаменте сельского хозяйства Калужской области 148 чел. и 5000 голов мясного скота. В штате Южная Дакота (США, 1995 г.) работало 7(!) чел., а скота - более 5 млн голов. Нам, фермерам, надо землю в собственность и возможность пастбищного травяного животноводства (02.12.2013 г., А.Давыдов);

- страна импортирует половину продовольствия, 70 % овощей и фруктов на 40 млрд долл. ежегодно (АиФ, №28, 2014 г.). У нас 10 % мировой пашни, 55 % мировых запасов чернозёма. Сельчан 38 млн. чел. В аграрной сфере задействовано 6,3 млн. чел. (в США – втрое меньше), с высшим аграрным образованием 1,6 млн., вдвое больше, чем в США. Весь этот потенциал гробится государством, поддержка которым сельского хозяйства в 33 раза ниже, чем в Китае; в 24,5 раза – чем в ЕС; в 5,4 раза ниже, чем в США (Белгородский губернатор Е.Савченко) (ценология пробивается! 13.12.2013 г.). Если этот потенциал реализовать, экономика может вырасти в 2-3 раза за 3-5 лет. Евросоюз тратит 42 % бюджета на сельхозполитику, а мы – до 2 %. Из федерального бюджета дали Минсельхозу до 2020 г. на дороги, детсады, школы, больницы 2,5 тыс. руб. (!) в расчете на сельского жителя.

Проблема в том, что для сельских территорий (98 % земельного фонда) не существует комплексной программы развития: Минсельхоз отвечает за производство продовольствия, земля - в сфере ответственности Минэкономразвития; за торговлю и экспортную политику отвечает Минпромторг; за развитие регионов и села отвечает (отвечал) Минрегион; газ ведет «Газпром» - когда и куда захочет; дороги строит Росавтодор – тоже куда

захочет. Но невозможно найти ответственного за ввод в хозяйственный оборот земель, за увеличение экспорта продовольствия, за рост работоспособного населения на сельских территориях. В СССР эти задачи реализовывал Госплан через Минсельхоз и входящую в него Земельную службу. Такие «госпланы» есть во всех развитых странах мира.

В царской России этим занималось министерство внутренних дел. В его состав входило управление, которое занималось землеустройством, экономикой села и переселением на новые земли. В этом ведомстве крестьянин мог получить всё необходимое, чтобы с семьей и своим хозяйством отправиться на новое место. Там его принимало переселенческое бюро. Другое бюро - аграрное - обучало заниматься хозяйством с учётом местной природы. Землеустроительное бюро выдавало землю, четвёртое - строило к его участку дорогу, рыло колодец, давало порубочный билет. И пятое - обеспечивало больницы и школы. За три года в Сибири выросли поселения с мощнейшей экономикой. Барабинская степь на юге Западной Сибири стала производить и продавать в Европу одного только сливочного масла больше, чем стоил экспорт всего российского золота! А сегодня Барабинская степь «лежит на боку», зато финны своё масло поставляют в Россию и в Сибирь (А.Гуськов. Аргументы и факты. №28, 2014 г.);

- цели реформы Столыпина: разрушить систему хозяйствования, основанную на коллективизме; провести массированную приватизацию – сделать землю предметом свободной продажи и залога. Сейчас стоит задача ввести в сельскохозяйственный оборот пустующие земли, которых более 40 млн га. (ценология присоединяется. 10.09.2013 г.);

- в СССР площадь теплиц составляла 4,7 тыс. га. Сейчас - 2,2 тыс. На развитие тепличного хозяйства планируется выделить 9 млрд. руб., чтобы к 2020 г. возвести еще 1,5 тыс. га теплиц. К примеру, в Голландии теплицы занимают 15 тыс. га, а овощи и цветы экспортируются круглый год на 12 млрд евро (АиФ, № 17. 2015г.);

- в стране до сих пор нет обещанного земельного кадастра. Земля у нас вроде и не бесхозная, но не обрабатывается, она либо в долгосрочной аренде, либо в личной и частной собственности непонятных владельцев. Законодательных инициатив по поводу обязательного использования сельхозугодий по назначению в перспективе не предвидится. Электрификация глубинки без частной собственности на землю – неосуществима;

- для России относительно высокая степень централизации необходима. Но централизация, негибкая и препятствующая динамизму, достигла пика неэффективности и уже не обеспечивает управляемости регионами страны, которые не просто перестали быть инициативными субъектами государственной политики. Всё чаще они теряют способность быть даже эффективными исполнителями инициатив Центра (И.Макаров);

- при рождаемости 1,6 ребёнка на женщину репродуктивного возраста (15–49 лет) от 143 млн русских через 100 лет останется 36 млн. Перепись населения 1897 г. показала, что в России живёт более 126 млн чел. Анализируя результаты, Менделеев пришёл к выводу, что в 2000 г. в стране будут жить 593 млн. Экономика страны с конца XIX по темпам роста была мировым лидером, агроэкспорт – 40 % мирового. По уровню ВВП СССР только к 1929 г. вышел на показатели 1915–1916 гг., колхозными агроуспехами и сегодняшними хвалиться не принято (И. Чубайс);

- люди убегают от государства. Современные отходники способны выживать без государства, находят работу самостоятельно и, как правило, в теневом секторе. У властей не хватает административного ресурса и желания, чтобы вернуть их в правовое поле. Сегодня 15–20 млн семей живут за счёт отходничества, обучая детей, обустроявая дом, досуг, отдых. Правительство считает, что 38 млн из 76 млн трудоспособных работают в теневом секторе. Провинция практически оказалась независимой от государства. И даже если государство исчезнет из регионов формально, то глубинка не прекратит своего существования;

- жители Москвы и провинции живут разной жизнью и всё меньше понимают друг друга. В 2012 г. 82 % населения России и 86 % сельских жителей утвердительно ответили на вопрос: «Согласны ли вы с утверждением, что Москва сегодня большей частью живёт за счёт регионов?» (ВЦИОМ) (ноева каста зашкаливает. 14.10.2013 г.). В 2011 г. запущен проект «Новая Москва», нацеленный на расширение площади Москвы в 2,4 раза за счёт территории Московской области. Большинство экспертов уже сейчас согласно, что эта инициатива не только способствует закреплению разрыва между Москвой и регионами, но обострит уже накопившиеся в столице проблемы (И.Макаров, НИУ ВШЭ).

«Там, где целесообразно, люди должны сами принимать решения по укрупнению регионов. Но постоянно укрупнять не очень хорошо. Мы можем подложить мину замедленного действия под систему деятельности Российской Федерации. Суперрегионы тоже не нужны. Всё должно быть в рамках разумного» (В. Путин. Декабрь 2012 г.). Добавим, и ценологически отслеживаемым.

В границах РФ в 1913 г. проживало 94 млн чел. (в Империи – 174 млн). Относительная численность сословий, %: крестьян 77,1, мещан 10,6, инородцев 6,6, казаков 2,3, духовенство 5, прочих 8 %. И в голову не могло прийти нарушение ценологического соотношения: концентрация населения вокруг Москвы. Многочисленными были: Киевская, Волынская, Подольская губернии. Потом, среди прочих, шли Московская и Петроградская (ранговое Н-распределение. 12.01.2013 г.);

- Россия – страна регионов. Разрыв по бюджетной обеспеченности субъектов РФ составляет 150 раз. Счётная палата называет различие между 10 наиболее финансово обеспеченными и 10 наименее обеспеченными субъектами РФ в 2010 г. в 26 раз. Эффективность глав регионов оценивается по возможности договориться с Центром;

- за последние 20 лет в России умерло 20 тыс. деревень (А.Цирульников);

- нужно не доминирование нескольких сырьевых госкорпораций, а новая экономическая среда из множества малых инновационных предприятий. В энергетике же главный инвестор государство (И.Грачёв, глава комитета Госдумы РФ по энергетике) (100 %-ная ценология. 01.09.2013г.);

- по переписи 2010 г. из 53 млн домохозяйств 44 % оборудованы базовыми видами благоустройства. В городских поселениях: 57 % (40 млн домохозяйств), на селе – 8 % (13 млн домохозяйств). Доступ к ЭЭ у 97 % домохозяйств, к сетевому газу – у 55 %. Централизованное отопление – 63 %, водопровод – 78 %.

«Электрификация всей России» за 100 лет не состоялась (не охвачено 2/3 территории, 20 млн чел.), а вот к началу 2012 г. результаты газификации: средний уровень по стране 63,2 %, сельские потребители 46,8 % (электро- и газификация. 17.10.2012 г.);

- из 400 тысяч предпринимателей, свернувших своё дело за последние месяцы, около 160 тыс. никогда больше не пожелают официально зарегистрироваться в качестве индивидуальных предпринимателей;

- за последние 23 года численность дальневосточных жителей сократилась на 21 %. Дайте законом свободу, права, собственность;

- Волгоградская область из 33 роддомов в сельской местности оставляет восемь. В деревне Итомля (Тверь) закрывается единственная в радиусе 50 км больница. В Ярославской области закрылся ряд родильных отделений;

- с 2013 г. по стране ликвидировали свой бизнес 150-200 тыс. индивидуальных предпринимателей из-за увеличения страховых взносов. Закрываются маленькие предприятия, имеющие очень небольшой оборот;

- «я хочу сохранить сельское наследие Италии, на которое давно никто не обращает внимания», – объясняет Даниэле Килгрена, скупая заброшенные деревни на обнищавом

итальянском юге, чтобы восстановить их, вдохнуть жизнь в эти забытые богом и правительством поселения;

- в СССР ежегодно вводилось 10–12 тыс. км дорог общего пользования. В середине 90-х ввод сократился до 6–7 тыс. км. Сейчас всего около двух тысяч км. Уже есть отказы от инновационных проектов – продукцию не вывезти (А. Белоусов). А глубинка пусть без электричества и дорог, без школ, без почты, фельдшеров, магазинов, полиции;

- у России в XXI веке появилась возможность пойти по пути США XX века и стать доминантой, если решить задачу электрификации всей страны, включая все поселения глубинки; создать охватывающую всех инфраструктуру, включая связь (интернет) и дороги хотя бы IV и V категорий (см. Вып.35. «Ценологические исследования» и «Вести в электроэнергетике», 2012, № 3, где с техноценологической точки зрения поставлен вопрос об автодороге «Томск – Якутск – Чукотка – Аляска»). Поэтому приветствуется инициатива Красноярска о возврате к идее сооружения Северо-Сибирской железнодорожной магистрали;

- именно массовая бедность, а не дефицит капиталов или технологий является препятствием к тому, чтобы стать высокоразвитой страной. Решить эту проблему, только перераспределяя доходы в пользу бедных, нельзя. Нужно устранить причины бедности, которые лежат в структуре экономики, в неравномерности развития регионов гигантской страны, в количестве и качестве рабочих мест. Нерешённость социальных проблем в России – наряду с монополизмом в экономике – одна из опор политического авторитета в стране (В.А. Красильщиков, ИМЭМО РАН);

- подписана Федеральная целевая программа об устойчивом развитии сельских территорий на период с 2014 по 2017 гг. и на период до 2020 г. и запланировано 90 млрд руб. из федерального бюджета;

- мысль, поддерживаемая многими: оставить в Сибири три-четыре больших города. Но в любой стране мира представитель элиты, который произнёс бы подобное, мгновенно лишился бы всего. Сама возможность такого обсуждения безумна и абсурдна. Следует электрифицировать всю Россию (за 100 лет этого не сделали), охватить дорогами всю территорию, создать инфраструктуру, гарантировать частную собственность, свободу предпринимательства;

- за последние пять лет ликвидировано 15 тыс. сельских и малокомплектных школ (А. Абрамов);

- протяжённость федеральных, муниципальных, местных автодорог – 500 тыс. км. На ремонт 6,6 тыс. км (из 48) федеральных в 2012 г. выделено 114 млрд руб. Расчётная стоимость двухполосной дороги (1000 машин/час) – 8000 тыс. руб./км; однополосной (200 машин/час) – 3000 тыс. руб./км. В Китае 4-х полосная – 2,9 млн. долл./км, и строят 89 тыс. км/год; в России – 12,9, и строят одну тыс. км. Бюджет Игр в Сочи оценивается в 1,5 трлн руб. (45-50 млрд долл.) при первоначальной смете 12 млрд долл.;

- без школ, дорог, электричества глубинка обезлюживает. Но в ряд – Сочи, остров Русский, расширение Москвы – добавлена идея создать вблизи «Домодедово» ландшафтный парк на площади 1000 га и стоимостью 50 млрд руб.;

- на заседании по реформированию министр МВД сообщил, что принцип доступности полиции нарушен: «В удалённых поселениях, чтобы подать заявление о преступлении, надо проехать десятки и сотни километров»;

- принятые стандарты средней общеобразовательной школы усиливают расслоение введением индивидуальных планов. Планы хороши для московских (и подобных) школ, имеющих кадры и деньги. Для них, собственно, всё это задумывалось и делается. Для глубинки весь спектр новых предметов неподъёмен, а ЕГЭ снижает знание русского и математики;

- за пределами мегаполиса открывается социально-экономическая пустыня с бездорожьем, безденежьем, нищающим сельским населением. Расширение Москвы до 35 млн чел. на фоне пустеющей сельской местности, где центрами роста были малые города, – это тупиковый путь в никуда (С. Голубчиков);

- нужно тратить деньги не на войну, а на людей, не на разные олимпиады, при которых удобно воровать, а на дома, больницы, дороги и многое другое, жизненно необходимое (проф. Васильев Л. С.). Добавим, и на электрификацию (16.04.2012 г.);

- продукция малых и средних компаний в ВВП Испании – 72-90 %. Согласовать наименование компании в госреестре – 14 дней. Оформить регистрацию и получить лицензию можно за 24 часа гражданину любого государства. У нас не так. В том числе и поэтому отток капитала, по Минфину, за 2011 г. – 85 млрд. долл.;

- пока институты развития созданы и действуют лишь на федеральном уровне. А ускоренный рост возможен только с опорой на малый и средний бизнес в регионах, который увидеть и поддержать из центра в сколь-нибудь массовом масштабе физически невозможно (Академик РАН В. Ивантер);

- в 2002 г. статистики впервые зафиксировали массовое опустынивание российских сёл. По переписи 2010 г. исчезли с карты России 8500 сёл и деревень, ещё 19,4 тыс. реально существуют, но в них никто не живёт (по сравнению с предыдущей переписью – это на 48 % больше). Сельских населённых пунктов с числом жителей 1–10 чел. всего 36,2 тыс., и в них проживало в 2010 г. 167 тыс. чел. (Российская газета, 16.12.2011. Столичный выпуск);

- для России территориальная справедливость, реализуемая через механизмы выравнивания пространственного развития, чтобы обеспечить более равный доступ к общественным благам для людей, живущих на разных территориях, более затратен как подход, и ценологически неверен. Всё упирается в децентрализацию управления и дерегулирование;

- марксистское учение о равенстве запрещено фундаментальным законом Природы (третьей научной ценологической картиной мира), действующим в любой из существующих и антропно воспринимаемых реальностей: материальных (физическая, биологическая, техническая) и идеальных (информационная, социальная), и диктующим обязательность видового разнообразия и соотношения «крупное-мелкое» по определяющему ценоз параметру (17.05.2011 г.);

- ... прогуливаясь по сельским весям, сравним заборное величие одних с гнилыми штакетниками других. Растущие всё выше и выше заборы превращаются в символ глубокого раскола общества. Они – знак не просто имущественного различия между социальными группами, но проявление некой внутренней, психологической несовместимости верхов и низов. По сути, это отсутствие социального такта у нашего верхнего слоя, называемого, почему-то, элитой (10.02.2011 г.);

- по данным Минэкономразвития, в 2001 г. в стране было 42 928 фельдшерско-акушерских пунктов. К 2010 г. их осталось 38 332. Оставшиеся – без современного оборудования и лекарств;

- в стране около 54 тыс. школ, 2/3 сельские, где могут учиться несколько (5–10) детей. В планах – укрупнение школ, малокомплектные школы – закрыть, детей возить в базовые школы (вопреки ценологии. 14.09.2010 г.). Очередной удар по глубинке, продолжающий планы 2004 г. (и более ранние), когда было принято решение о закрытии 3500 сельских школ;

- общие расходы на один метр дороги в Сочи составят около 200 тыс. долл.; на главную транспортную магистраль – примерно 100 млрд руб. В России 45 тыс. поселений не

соединены с общей дорожной сетью, и необходимы 850 тыс. км социальных дорог хотя бы низшей, пятой категории (с затратами 3,1 млн руб./км) (28.06.2010 г.);

- неоднократно мы обращали внимание на ошибочность, с ценологической точки зрения, воспитания детей в интернатах, когда родители продолжают вести кочевой образ жизни. Унификация образования и быта, утрата навыков жизни в юртах ведут к вырождению малых народов. Вот почему можно приветствовать решение Якутии об улусах и кочевниках;

- Минобрнауки делает очередные антиценологические шаги. Пошла речь о назначении элитных школ (умирай, глубинка). Собери 25 учеников, поскольку зарплата педагога зависит от их количества в классе. Да не ставь двойки: зарплата зависит от показателей успеваемости. Цель школы - не образование, а натаскивание на ЕГЭ (04.03.2010 г.);

- «...Описывается вотчина по реке Оскол (Белгородская область), на которой стояло (1861 г.) до 50 ветряных и водяных мельниц. В селе жило 229 семей, в среднем 10,5 человека в семье. Работали (крепостные) три дня на помещика, три дня на себя, 102 семьи имели от 3 до 6 лошадей, свиней 1200, коров и волов 3600, овец – тысячи, 72 семьи имели от 10 до 80 ульев» (Д. Гранин. 17.01.2010 г.). Войны, революция, ГОЭЛРО, коллективизация всё это уничтожили, включая мельницы, земство, церкви. Теперь, говоря о Государственном плане рыночной электрификации России (ГОРЭЛ), лишь массовая минигенерация на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) может обеспечить возрождение глубинки. Но и в этом случае приведенные цифры останутся недостижимыми;

- в Ставрополье (!) – 200 тыс. га не востребованной земли. Чтобы собрать доказательную базу при вступлении в наследство, надо пройти 14 инстанций, большинство из которых находится в городе («Известия», 08.05.2009 г.);

- важная тенденция в условиях кризиса на продуктовом рынке – сокращение ассортимента продукции в магазинах всех уровней;

- эффективное хозяйство предполагает включение в экономический оборот уникальных преимуществ каждого территориального подразделения. В этом и будет сильный региональный ответ на кризис: найти своё «лица необщее выражение» и «конвертировать» его в спасательный круг (В.Семёнов);

- «в России без подписки, без почтовой доставки прессы населению в самые отдалённые районы, где нет и быть не может розницы, не обойтись. Подписку в стране нужно сохранять, стимулировать и развивать ... сегодняшние проблемы почтового ведомства не являются только их делом. Это изъяны государственного масштаба» (А.Н. Горбенко, генеральный директор «Российской газеты»);

- в России более 100 авиакомпаний. На 10 % из них приходится 90 % объёма перевозок. Казалось бы, радоваться надо, что пришли к Парето. Но нет: «оставить компании, у которых по 20 самолётов» (Росавиация). Очередная гигантомания, ведущая в тупик;

- с 1989 г. за 13 лет упразднено 11 тыс. поселений, в 13 тыс. деревень никто не живёт. В 2007 г. принято решение о закрытии в глубинке 6000 школ, где учится менее 10 учащихся. Накануне первого сентября 2008 г. директор департамента образовательной политики И.Реморенко говорит, что в стране 65 тыс. классов, в каждом из которых учится менее пяти детей, и для них создание соответствующих условий невозможно. Означает ли это, что государство по-прежнему не задумывается о стратегии поддержки малого, о сохранении и развитии глубинки на безбрежных просторах Российской Федерации?;

- доля сельхозпродукции отличается в стране от региона к региону в 300 раз, различие по числу убийств – в 25 раз, по среднему размеру взяток – в 20 раз (фраза из СМИ.

30.09.2007 г.). Когда же в стране будут анализировать и управлять, руководствуясь Н-ограничениями?;

- за два последних года в Псковской области закрыто более ста сельских школ (Новые известия. 13.08.2007 г.), что поддерживает Министерство образования: «... мы всецело за создание базовых школ». Ценологическая же теория говорит, что уничтожение «саранчи» – малого, но многочисленного, ведёт к неустойчивости системы. Современные средства связи позволяют осуществлять дистанционное образование вплоть до высшего, поэтому должна быть разработана программа, позволяющая даже одному ребенку в отдалённом посёлке получить полноценное образование по месту жительства, не заставляя родителей переезжать ближе к городам и не делая очередную деревню «неперспективной»;

- «в отдаленных сельских поселениях содержать мощные пожарно-спасательные подразделения дорого и неэффективно» (МЧС России, АиФ, №17, 2015 г.). По аналогии с уже рассмотренной надежностью системы электроснабжения – создание в конкретном месте противопожарной службы или ее элемента обходится в десятки миллионов рублей, но ущерб от пожаров может быть велик и превосходить затраты на создание и содержание пожарно-спасательных подразделений. Повышение пожарной безопасности связано с увеличением затрат, которые возрастают относительно быстрее, чем повышается пожарная безопасность. Поэтому требуется ставить вопрос о научно обоснованной оптимальной ценологической структуре пожарно-спасательных подразделений. А пока только на 22.04.2015 г. в Хакасии одновременно вспыхнули 40 населенных пунктов, заживо сгорели 30 человек, сгорели 1285 домов, предварительный ущерб составил 7 млрд. руб. – треть доходной части бюджета Хакасии на 2015 г., на 610 млн. руб. пострадало сельское хозяйство. Огненная стихия уничтожила более 2,4 тыс. домов на юге Сибири, в Забайкалье пострадали более 21 тыс. человек;

- в Японии строительный кран упал на ЛЭП, и около миллиона домов осталось без света. Здесь Гаусс отдыхает, не в силах рассчитать вероятность, а ценология говорит, определяя новую точку: так и будет (27.08.2006 г.);

- птицефабрики – концлагеря для двуногих пернатых, где царствует Гаусс. Но яства из птицы – Н-ценологичны по едокам, блюдам и затратам (04.12.2005 г.);

- австрийский городок Райдинг, где 800 жителей, празднует 200-летие Ф. Листа в своём концертном зале на 600 человек, а в деревушке Хоейхаус (500 жителей) соорудили оперный зал на 800 зрителей. И всё это не пустует!;

- «Классический пример центробежности – Германия, где каждая земля имеет своё лицо, свой диалект, свои козыри и свой балласт, свои проблемы и достижения, где есть полдюжины экономических, политических и культурных столиц, а каждый мелкий городок выискивает приметы уникальности. Нечего и говорить, что такое распределение идёт на пользу политике, экономике, культуре – всему... В России – всё наоборот, и в силу её непомерной величины речь здесь должна идти не о варианте нормы, а о кошмарной патологии центростремительности» (Л.Каралли).;

- в городке Рупит, существующем 700 лет, проживает 256 человек. Все они собственники прилегающих земель, домов, магазинов, ферм. На площади – мэрия, суд, храм. Есть поликлиника, больница, рестораны, кафе. Школа на 6 (!) учеников. В России малокомплектные сельские школы закрывают. В 2007 г. принято решение о закрытии в глубинке 6000 школ. Накануне 01.09.2008 г. департамент образовательной политики сообщил, что в стране 65 тыс. классов, в каждом из которых учится менее пяти детей, - создание для них соответствующих условий оснащения невозможно. Поймут ли когда-нибудь власти, что без глубинки Россия как государство не сохранится? (28.10.2008 г.);

- «... Строя зависимости «ранг–размер» для различных отраслей, регионов, стран, можно понять, чего не хватает, в каком диапазоне должны лежать желаемые инновации. Приведём злободневный пример из области энергетики проф. Б. И. Кудрина: состояние энергетики не напрасно вызывает тревогу - 2/3 территории страны, где проживает 20 млн чел., не электрифицировано. Если надёжного энергоснабжения нет, т.е. потребитель отключается на 100 и более часов в год (в Европе норма 7–10 часов/год), то это означает невозможность вести товарное хозяйство – 10–15 коров доить вручную трудно. 60 % линий электропередачи (ЛЭП) имеет износ 100 %. За подключение 1 кВт установленной мощности с потребителя требуют 45 тыс. рублей. Результат: 11 тыс. поселений исчезло с карты России за последние 13 лет, 40 тыс. поселений не имеют связи и дорог с твёрдым покрытием. В индустриальную эпоху энергетические гиганты меняли ситуацию. Однако в постиндустриальную эпоху, тем более в эпоху экономики знаний, зависимость «ранг–размер» для энергетических мощностей должна соответствовать таковой зависимости для численности жителей населённых пунктов. У распределения энерго мощностей нужно срочно «отрастить хвост». По ценологии - на один генератор мощностью 1 млн кВт должно приходиться 10 генераторов по 100 тыс. кВт, 100 – по 10 тыс. кВт, 1000 – по 100 кВт, 100 тыс. – по 10 кВт и миллион – по 1 кВт. Наука сейчас позволяет не только генерировать инновации, но и осуществлять мониторинг целостности, создавать «сито инноваций»» (Г. Г. Малинецкий, зам. директора Института прикладной математики РАН им. М. В. Келдыша. Материалы международного форума «Проекты будущего: междисциплинарный подход», 16–19 октября 2006 г., г. Звенигород). И масштаб задач очевиден. Нужен новый план ГОЭЛРО, новая индустриализация, переход к новому технологическому укладу.

Добавим - создание комбинированных систем электроснабжения способствует повышению электроэнергетической безопасности территорий. На территории России расположено более 600 электростанций (ЭС) суммарной мощностью 215 ГВт, из них 10% – гигантские, мощностью более 1000 МВт, 40% – крупные, 100-1000 МВт, и 50% – средние, 10-100 МВт. Малых ЭС мощностью до 10 МВт в энергосистеме страны практически нет. Существующая структура энергосистемы не накладывается на соотношение «крупное-мелкое», присущее оптимальным системам. Оценивая и прогнозируя объёмы электропотребления потребителей, следует рассматривать электроснабжение (электрификацию) региона, опираясь на ценологические представления. Выстраивание *H*-кривой, начиная с единичных (нсовых) крупных ЭС и заканчивая саранчёвыми хвостами генерирующих мощностей ряда 5-10-20-50-1000 кВт и т.п., сделает регионы самодостаточными по энергообеспечению и обеспечит их электроэнергетическую безопасность.

Формулируя задачи развития топливно-энергетического комплекса, необходимо опираться на техноценологическое мышление, учитывать закономерности техноэволюции и ограничения *H*-распределения. Необходимо ориентироваться на изменение доли потребления энергии коммунально-бытовым сектором и приравненными к нему малыми предприятиями, объектами здравоохранения, торговли и другими объектами, питающимися на напряжении 0,4 кВ. В перспективе доли промышленности и населения должны поменяться местами: в энергетической программе важно пересмотреть структуру электропотребления.

Было бы неверным использовать для электрификации сельского хозяйства только энергию мощных и сверхмощных центральных станций. В электрификации сельского хозяйства должны сыграть большую роль ветряные электростанции, работающие в сочетании с небольшими гидроустановками или тепловыми установками на отходах сельскохозяйственных производств и местных топливных ресурсах: брикетирование соломы,

торфа, опилок и т.д. Необходимо в кратчайшие сроки разработать типы стандартных ветряных двигателей, автоматизированных до предела мелких и средних электростанций.

И здесь главное изменение менталитета. Вопрос не об электроэнергетике, которая осуществляла и будет осуществлять электрообеспечение (внешнее электроснабжение) городов и промышленности, поскольку централизация генерации экономически выгодна.

Электрическая генерация, использующая возобновляемые, вторичные источники энергии и малую на традиционных видах топлива, завершит электрификацию, будет способствовать энергосбережению и позволит: остановить обезлюживание страны и осуществить подъем глубинки содействием товарному производству; обеспечить надежное электроснабжение частных домов в пригородах; даст работы частному сектору; принять Федеральный закон «О потребителе электрической энергии», который:

не будет требовать разрешения от владельца на покупку, установку и включение в энергосистему сертифицированного электрогенератора, использующего ВИЭ;

введет систему оплаты 40-60 % затрат владельца генератора на покупку и установку из федеральных (региональных) средств;

обяжет субъектов электроэнергетики покупать электроэнергию у владельцев генераторов, использующих ВИЭ, по фиксированной цене и согласованной на десятилетие;

предоставит потребителю ЭЭ и владельцу генератора, использующего ВИЭ, свободный выбор субъекта электроэнергетики, которому будет осуществляться продажа или покупка ЭЭ;

создаст государственный фонд из средств, получаемых электроэнергетикой для стимулирования развития рынка ВИЭ, и выведет область МИЭ и «малой энергетики» из отрасли «электроэнергетика», подчинив ее структурам, отвечающим за инновационную модернизацию в стране (в пределах – муниципалитетам).

Таким образом, речь идет о гарантированном подключении к государственным энергетическим сетям установок с использованием возобновляемых источников энергии, с обязательным приобретением государственными энергоснабжающими организациями ЭЭ, поставляемой производителями энергии из возобновляемых источников энергии в государственные энергетические сети, и ее оплата по стимулирующим тарифам, дифференцированным в зависимости от вида используемого возобновляемого источника энергии. Все изложенное должно быть отнесено к муниципальным образованиям, единственно способным дойти до каждого домовладения (семьи).

Государству следует решиться на рыночную электрификацию всей страны (упрощенно, выдерживая соотношение: построив генератор мощностью 1 млн *кВт*, нужно построить 100 генераторов по 10 *МВт*, 10000 по 100 *кВт* и т.д., что и составляет существо ценологически распределенной генерации и сетей). Без новой индустриализации страны, без реконструкции ее базовой структуры, прежде всего транспортной, энергетической, информационной, нельзя надеяться на превращение России в процветающую державу. Для России актуальна задача новой индустриализации, а не постиндустриальное развитие. При втором месте в мире по продажам вооружений и миллиардерам, у нас 97-е по доходам на душу, 62-е по уровню технологического развития, 27-е по качеству образования. А еще был дальневосточный саммит, олимпиада в Сочи, скоростные дороги в Казань и Нижний Новгород. Эти бы средства – в инфраструктуру глубинки. Свободные средства следует направить на массовое жилье в городах, на строительство до двух миллионов домов-усадб в глубинке; на развитие инфраструктуры, включая связь (с 2000 по 2008 гг. в стране дорог с твердым покрытием построено 2000 км, а в Китае ежегодно сооружается около 50 тыс. км), на обеспечение социального минимума.

Возвратиться к установкам новой экономической политики (частная торговля, аренда земли, неприкосновенность частной собственности); создать благоприятствующий бизнесу налоговый режим, обеспечить независимый суд; провести полноценную земельную реформу; содействовать фермерству и малому предпринимательству на отдаленных и необжитых территориях; развивать малую авиацию (число аэропортов сократилось до 300, в 1992 г. их было 1302).

В распространении техноценологических идей критической точкой становится ноева (редкая) – 5 % популяции. Чтобы убедить этих штук-особей, нужен саранчовый 50-процентный охват сообщением об идее. И тогда каждый десятый поймёт, о чём идёт речь, и начнёт ею руководствоваться. При переходе через 20 % идея заживёт своей жизнью.

Исследуя разнообразие и соотношение «крупное–мелкое», как правило, нечётко формулируется возможность переноса результатов из одной области знаний в другую.

Изучение технических ценозов имеет преимущество в строгости перед биоценозами и в динамике перед математической лингвистикой (перед областью информационных и социальных исследований). Во-первых, относительно устоявшиеся представления о системе показателей и структуре цеха, производства, завода, отрасли; города, региона, государства. Во-вторых, бухгалтерскую, в идеале, статистику. В-третьих, возможность отследить эволюцию вида, опускаясь до отдельной особи. Темпы техноэволюции и биоэволюции – не сопоставимы, но взаимное моделирование многообещающе.

Реальное существование и эволюция ценозов могут быть описаны системой показателей-параметров (которые не обязательно представимы числом). Такое выделение и описание есть описание параметров точки: ценоз становится элементом, неделимым объектом, который рассматривают (ранжируют) по какому-либо одному параметру в ряду других объектов этого семейства (множество параметров ведёт к выделению кластеров, нейронным сетям, дающим возможность сравнивать объекты). Выстраивание означает, что рассматривается некоторый новый ценоз. Однако вложение вверх, как и возможное дробление, ограничены буквально несколькими шагами (что по количеству существенно отличается от фрактального и синергетического подходов). Ранговое распределение по параметру даёт возможность говорить об оптимальности, эффективности ценоза в целом.

Следующий шаг – не вовне, а внутрь: исследование структуры для установления соотношения «крупное–мелкое» и соотношения по разнообразию: 40–60 % видов ноевы (это 10 % особей); 40–60 % массовы, саранчовы (это лишь 10 % видов). Так говорим об обязательности исследования структуры по параметрам в ряду других ценозов и видовой структуры единичного ценоза, не рассматривая здесь проблему его выделения.

Устойчивость видового распределения описывается моделью H -распределения, имеющей два основных параметра: размер системы R и характеристический показатель α . В системном пространстве выделяются [1] три уровня: элемент (особь) – каста (группа видов, где каждый представлен одинаковым количеством особей) – все множество (исследуемое семейство изделий-видов). Исследование динамики H -распределения представляет собой качественное описание закономерностей процессов сменяемости численности каждого вида с учетом изменения соотношения между количеством видов исследуемого и их численностью. Устойчивость структуры проявляется изменениями H -распределения в пределах характеристического показателя $0,5 < \alpha < 2$, который отражает внутренние процессы, происходящие в структуре исследуемой системы.

Возникает вопрос об оценке нормального и негауссова процессов. Нормальное (гауссово) распределение имеет плотность вероятности с определённым математическим

ожиданием и дисперсией, которые и есть параметры случайной величины для области значений $-\infty < x < +\infty$. Математическое ожидание в разных науках – это среднее арифметическое, частота (статистическая вероятность), которая для дискретных и непрерывных величин записывается несколько различно. В классическом случае симметрия нормального распределения позволяет говорить о совпадении значений математического ожидания, моды и медианы, а оценка должна быть состоятельной, несмещённой и эффективной.

Представляя H -распределения и говоря о концептуальном значении термина техноценоз, составившего основу технетики, – науки о технической реальности, не употребляются синергетические понятия (каждая из сущностей технетики – техника, технология, материалы, продукция потребления, экологическое воздействие – образуют свои ценозы, что проверено). Для ценоза порядок более естествен, чем хаос; этот порядок обеспечивается информационно через физические и социальные процессы; увеличение разнообразия увеличивает устойчивость системы; изоляция ценоза останавливает развитие; конкуренция повышает эффективность отбора.

Выбор дальнейшего пути – аграрного или промышленного – вопрос скорее политический. Теория [1] рекомендует оптимальные параметры проектируемого или уже созданного, оценивая каждое решение как шаг, соответствующий или не соответствующий критериям, которые налагает закон информационного отбора, т.е. предлагаются некоторые количественные ограничения гиперболического H -распределения. Эти ограничения оказались существенно нарушенными из-за концентрации производства, строительства только гигантов, монополизма, что являлось существом плана ГОЭЛРО и было характерно не только для промышленности. Разумный подход к рассмотренным проблемам – необходимое сочетание крупных, средних и мелких объектов.

Признанная развитыми странами теория ценозов называет [12] США доминантом шестого ценоза (пятый – Англия), расцвет которого связан с нефтью и собственными просторами и который ныне теряет главенствующую роль. У России в XXI веке появилась возможность пойти по пути США XX века. Критическую роль российских просторов как очага роста в новом веке, технологии которого наконец-то, впервые за столетия, открывают доступ к ее неизмеримым территориальным богатствам, можно оценить благодаря гомологиям со США столетия назад. Сегодня еще велики запретительные тенденции и тренды, затрудняющие освоение глубинки. Россия как потенциальный полюс роста в рамках будущей экономики должна вкладывать в освоение собственной территории, осуществив строительство плотной сети дорог, разгрузив города за счет создания современных условий жизни в глубинке; условий, опирающихся на полную электрификацию.

Давно пробивает себе дорогу идея использовать территорию страны для транспортной магистрали Европа – Дальний Восток. С техноценологической точки зрения уместно ставить вопрос об автодороге Томск – Якутск – Чукотка (Берингов пролив) – Аляска, по крайней мере III –й категории, где через каждые 50-100 км должно быть обеспечено создание поселений (заправка, магазин, жилье, гостиница, интернет, электрообеспечение).

Дело же надо начать с возрождения лозунга, через 100 лет после его появления: «Электрифицировать всю Россию», наполнив лозунг условиями, приемлемыми для каждого жителя (семьи) глубинки, дома, малого предпринимателя.

Сделанные открытия могут и должны стать основой управления экономикой и решения проблем территорий страны.

Литература

1. Кудрин Б.И. Введение в технетику. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1991. – 384 с.
2. Кудрин Б.И., Седнев В.А., Воронов С.И. Семнадцать лекций по общей и прикладной ценологии. Монография. – МЭИ, Академия ГПС МЧС России, РАРАН, АВН. - 2014. – 227 с.
3. Кудрин Б.И. Два открытия: явление инвариантности структуры техноценозов и закон информационного отбора. Вып. 44. «Ценологические исследования». – М.: Технетика. - 2009. – 82 с.
4. Философские основания технетики. I. Православие и современная техническая реальность. II. Онтология технической реальности и понятийное сопровождение ценологического мировоззрения. III. Математический аппарат структурного описания ценозов и гиперболические Н-ограничения. Вып. 19. «Ценологические исследования». – М.: Центр системных исследований. – 2002, 628 с.
5. Кудрин Б.И. Философия технетики: основания постнеклассической философии техники. Вып. 36. «Ценологические исследования». – М.: Технетика, 2007, 196 с.
6. Кудрин Б.И. Технетика: наука о технической реальности. Вып. 49. «Ценологические исследования». – М.: Технетика. – 2013, 16 с.
7. Седнев В.А. Техноценологические методы построения и управления развитием многоуровневых систем. Монография. Академия ГПС МЧС России. – 2008, 132 с.
8. Седнев В.А., Смуров А.В. Методы оценки и обоснования мероприятий по обеспечению электроэнергетической безопасности субъектов Российской Федерации в условиях чрезвычайных ситуаций. Монография. – Академия ГПС МЧС России. – 2014, 125 с.
9. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат. - 1988, 1995, 2005–2007, 2009, 2011–2013 гг.
10. Кудрин Б.И. Распределение электрических машин по повторяемости как некоторая закономерность / В кн. Электрификация металлургических предприятий Сибири. Вып. 2. Томск: Изд-во ТГУ. - 1974. С. 31–40.
11. Кудрин Б.И. Применение понятий биологии для описания и прогнозирования больших систем, формирующихся технологически / В кн. Электрификация металлургических предприятий Сибири. Вып. 3. Томск: Изд-во ТГУ. - 1976. С. 171–204.
12. Бадалян Л.Г., Криворотов В.Ф. История. Кризисы. Перспективы: новый взгляд на прошлое и будущее / Под ред. и с предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: Книжный дом «Либроком». – 2010, 288с.

Сведения об авторах

Седнев Владимир Анатольевич, - профессор кафедры защиты населения и территорий, тел. 84956172683, sednev70@yandex.ru

Кудрин Борис Иванович, - профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Московского энергетического института, заместитель главного редактора журнала «Промышленная энергетика», руководитель секции «Философия техники и общей ценологии» Российского философского общества, профессор, тел. 89161365998, 84956152870, e-mail: coenose@rambler.ru.

УДК 541.18, 53.087.22, 541.6, 541.138:547

АНАЛИЗ АСМ-ИЗОБРАЖЕНИЙ БИОЖИДКОСТЕЙ В ОЦЕНКЕ МАЛЫХ ДОЗ

Кандидат техн. наук *М.Э. Бузоверья, К.О. Власов, И.В. Шишпор,*
кандидат техн. наук *Ю.П. Щербак*

Саровский физико-технический институт – филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
г. Саров

Методы описания морфологических особенностей структур биологических жидкостей на сегодняшний день преимущественно основаны на качественном визуальном анализе. В связи с этим правомерность использования результатов такого анализа в целях диагностики различных патологических процессов в организме человека не имеет однозначного научного обоснования. Поэтому проблема количественного анализа структур биожидкостей в последние годы является очень актуальной задачей, особенно в связи с масштабным переходом мировой науки к работе с наноразмерными объектами и усложнением методов анализа структур материалов. В данной статье предложен метод количественной оценки рельефа структур биожидкостей, полученных методом атомно-силовой микроскопии (АСМ), и показано влияние патологических процессов на величину фрактальной размерности.

Ключевые слова: фрактальный анализ, биологические жидкости, структура, атомно-силовая микроскопия.

ANALYSIS OF ASM-IMAGES OF BIOLIQUIDS IN AN ESTIMATION OF SMALL DOSES

Ph.D. (Tech.) *M.E. Buzoverya, K.O. Vlasov, I.V. Shishpor,* Ph.D. (Tech.) *Yu.P. Scherbak*
Sarov State Physics Technical Institute – the branch of the Federal State budget
educational institution of higher vocational education “National Research
Nuclear University “MEPhI”, Sarov

Methods of the description of morphological features of structures of biological liquids for today are mainly based on the qualitative visual analysis. In this connection legitimacy of use of results of such analysis with a view of diagnostics of various pathological processes in a human body has no unequivocal scientific substantiation. Therefore the problem of the quantitative analysis of structures of bioliquids last years is very actual problem, especially in connection with scale transition of a world science to work with nano- objects and complication of methods of the analysis of structures of materials. In given article the method of a quantitative estimation of a relief of structures of the bioliquids received by a method of atomno-power microscopy (ACM) is offered, and influence of pathological processes on size of fractals is shown dimension.

Key words: the analysis of fractals, biological liquids, a structure, atomno-power microscopy.

Надежная диагностика состояния здоровья лиц, работающих в специальных условиях труда (при чрезвычайных ситуациях, в условиях хронического воздействия ионизирующих излучений и др.), является важной задачей. В работах [1, 2] представлен способ диагностики состояния организма по отдельным структурам биологических

жидкостей. Однако данный метод основан на визуальной оценке изображений получаемых наноструктур.

В настоящее время также показано, что самоорганизация коллоидных частиц в процессе испарения неподвижной капли, равно как и уникальные структуры, формирующиеся после испарения биожидкостей человека, могут служить индикаторами различных патологических процессов. Вместе с тем, несмотря на достигнутые успехи в области функциональной морфологии биожидкостей, широкое практическое вовлечение в данную проблему медицинских учреждений научного и профилактического профиля затруднено недоработкой теории, описывающей механизмы образования самоорганизующихся структур, а также отсутствием точных математических критериев анализа образцов. В связи с этим понимание морфологии и количественная обработка данных структурных образований, с использованием анализа изображений и технологии распознавания характерных структур особенно важны в диагностических приложениях.

Известно, что поверхность образца после испарения капли биожидкости на плоской подложке имеет сложный рельеф, но в то же время данная система на микроуровне является фрактальным объектом. Учитывая этот факт, в настоящей работе предлагается использовать методы фрактального анализа для количественного исследования структур биологических жидкостей.

Одной из характерных особенностей биологических сред живых организмов, в том числе и человека, является то, что все они в норме имеют мицеллярную структуру. Тип мицелл, их форма, концентрация в растворе определяются биохимическим составом соответствующей биологической жидкости и ее функциональной ролью. Общим для мицеллярных, упорядоченных лиотропных систем является то, что все они при переходе из раствора в твердую фазу образуют фрактальные структуры. Так, в работе [3] описывается фрактальный рост в контролируемых примесями процессах затвердевания липидных монослоев; кристаллические домены амфифильных молекул в фосфолипидных монослоях обсуждаются в статье [4]. Образование фракталов при кристаллизации биологических молекул рассмотрено в [5], а обоснование данного процесса приведено в [6]. Причем для каждой конкретной биологической жидкости наблюдаются свои характерные особенности фрактальных кластеров [3 – 9]. С помощью теории фракталов можно попробовать установить зависимость между физической и химической природой биологических процессов, а выявление устойчивых фрактальных размерностей различных биожидкостей может позволить определить связь между структурными и функциональными свойствами различных сред.

В настоящей работе исследовались структуры сыворотки крови (рис.1), взятой у одного и того же человека до воздействия на патологический процесс (до лечения) - далее образец №1 и после воздействия (после лечения) - далее образец №2.

Процесс определения фрактальной размерности исследуемого образца всегда состоит из двух последовательных этапов: измерение количественных характеристик поверхности, используя различные экспериментальные методы (электронная микроскопия, АСМ, сканирующая туннельная микроскопия (СТМ), рентгеновские методы и др.), и математическая обработка полученных экспериментальных данных. Стоит отметить, что выбор метода математической обработки не имеет принципиального значения, поскольку фрактальная размерность является неизменной характеристикой системы для выбранного состояния и результаты, полученные различными методами, хорошо согласуются.

В настоящей работе количественные характеристики поверхности измерялись методом АСМ. Исследование образцов проводилось на микроскопе «Solver NEXT» фирмы NT-MDT с использованием Si-кантилеверов марки NSG10 с токопроводящим покрытием из Au. Кантилевер представляет собой микромеханическое устройство с закрепленной на основании кремниевой балкой шириной 30 ± 5 мкм, длиной 95 ± 5 мкм и толщине

ной от 1,5 до 2,5 мкм, на свободном конце которой расположено острие радиусом 10 нм, направленное вниз. Все измерения проводились на воздухе при нормальных условиях в полуконтактном режиме.

В процессе исследования рельефа поверхности для сканирования методом АСМ произвольным образом выбирались квадратные участки со стороной $A = 5 \mu\text{m}$.



Рис.1. Фотографии высушенных капель сыворотки крови: а - образец №1; б - образец №2

С помощью прилагаемого к атомно-силовому микроскопу пакета программ (Nova P9 2.1.0.823) построены гистограммы статистического распределения Δh – перепада высот рельефа для поверхности выбранных участков и получены топографические изображения соответствующих участков на образцах сыворотки крови (рис.2, рис.3). На рисунках видно, что распределения величины Δh имеют асимметрию, причем в обоих случаях коэффициент асимметрии положителен, так как правый хвост распределения длиннее левого. Это говорит о том, что общее количество пиков, имеющих высоту выше среднего, больше, чем количество пиков, имеющих высоту ниже среднего.

Значение перепада высот для поверхности образца №1 принадлежит интервалу: $\Delta h \in [25; 80] \text{nm}$ (рис.2); для образца №2 интервал изменения перепада высот существенно расширился: $\Delta h \in [20; 220] \text{nm}$ (рис.3). Следовательно, поверхность образца после воздействия стала более рельефной, что также подтверждается визуальным сравнением двух топографических изображений.

Средний перепад высот: для образца №1 $\Delta \bar{h}_1 \approx 48.5 \text{nm}$; для образца №2 $\Delta \bar{h}_2 \approx 101.1 \text{nm}$.

Среднее расстояние между пиками: для образца №1 $\bar{d}_{pp1} \approx 130.7 \text{nm}$; для образца №2 $\bar{d}_{pp2} \approx 254.6 \text{nm}$.

Профиль поверхности образца находится путем сечения поверхности плоскостью, перпендикулярной плоскости подложки; в результате получается кривая, отражающая рельеф поверхности. Для надежного определения фрактальной размерности необходимо исследовать морфологию поверхности с высоким разрешением, когда шаг сканирования сопоставим с размерами неровностей. В проведенных измерениях шаг сканирования, оп-

ределяемый линейными размерами области и разрешением сканирования, был на порядок меньше характерных неровностей.

На АСМ-изображениях для обоих образцов через равные промежутки было проведено по десять прямых вдоль каждой из осей координат, которые определили положения сечений. Затем для каждого из сечений были получены профили, отражающие рельеф поверхности образцов в плоскостях сечений. На рис.4, рис.5 для каждого из образцов приведено по одному профилю для сечения вдоль каждой из осей координат с топографическими изображениями участков рельефа, на которых штрихпунктирной линией указана плоскость сечения. Из каждого десятка профилей выбирался один профиль, длина которого наиболее близка к среднему значению.

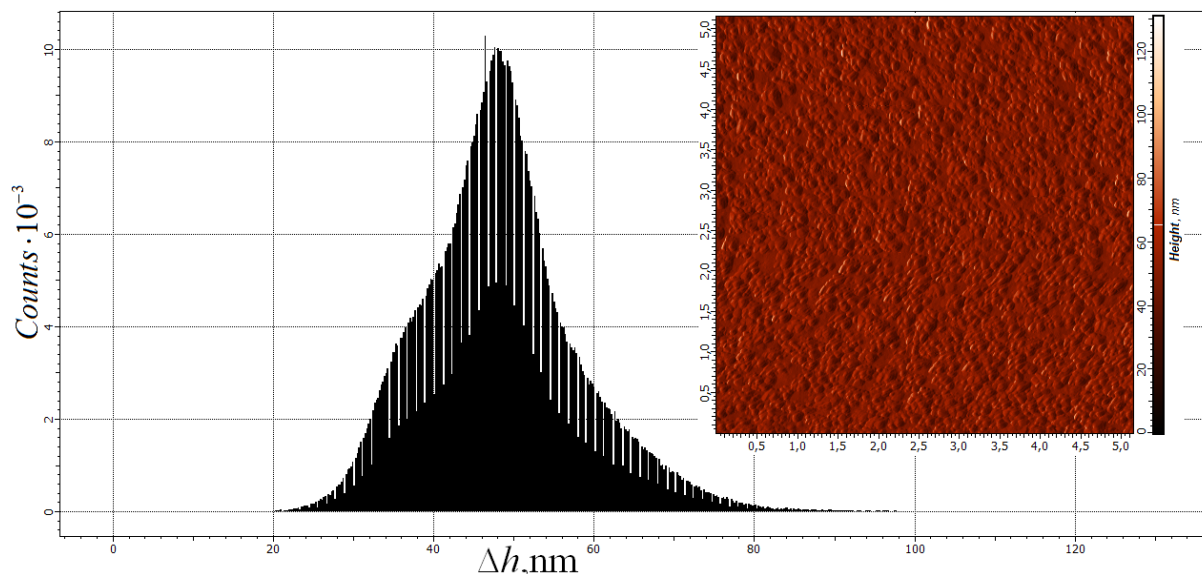


Рис.2. Гистограмма распределения перепада высот и топографическое изображение участка поверхности образца №1

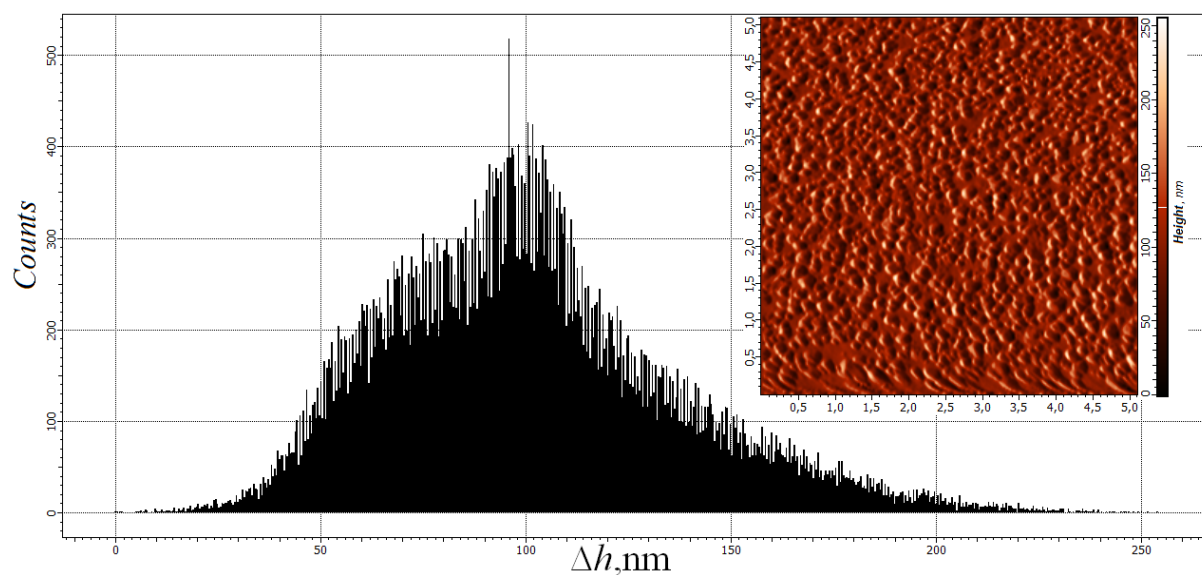


Рис.3. Гистограмма распределения перепада высот и топографическое изображение участка поверхности образца №2

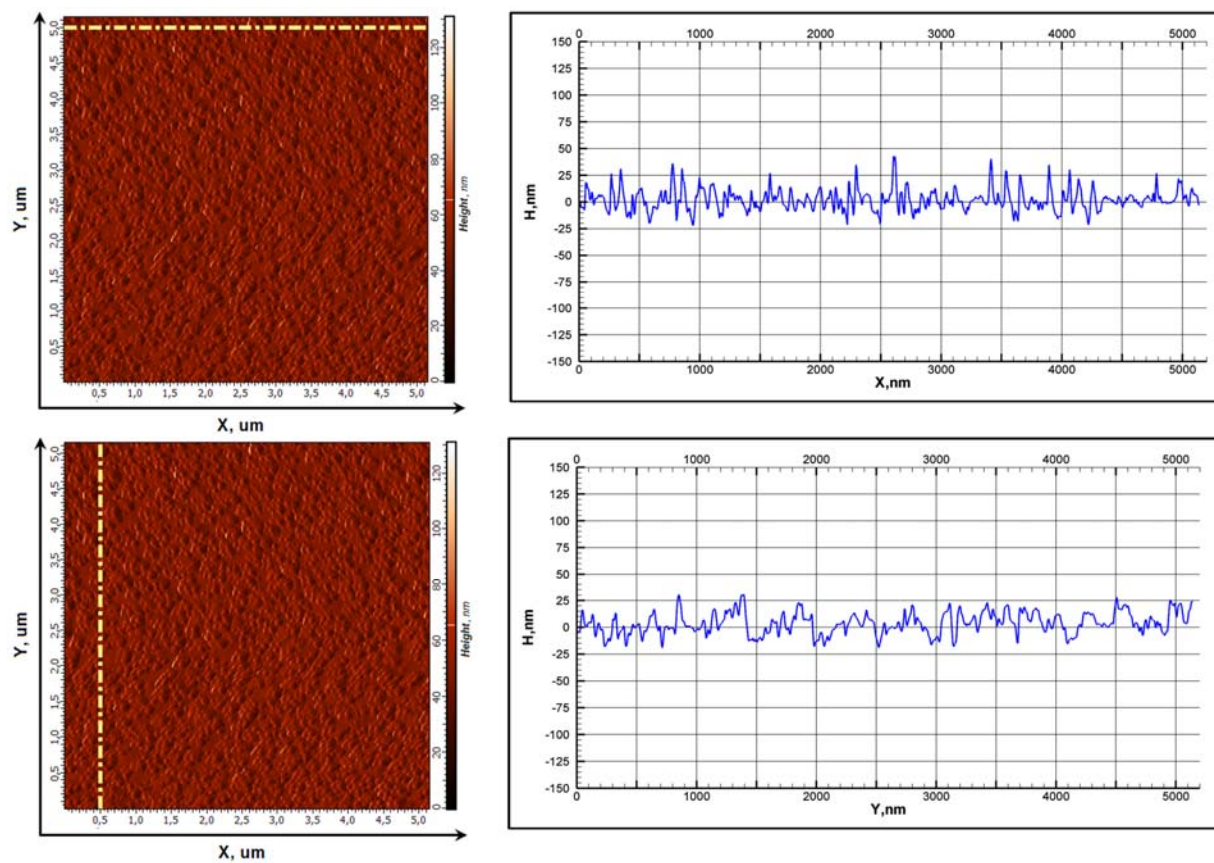


Рис.4. Топографические изображения и профили рельефа образца №1

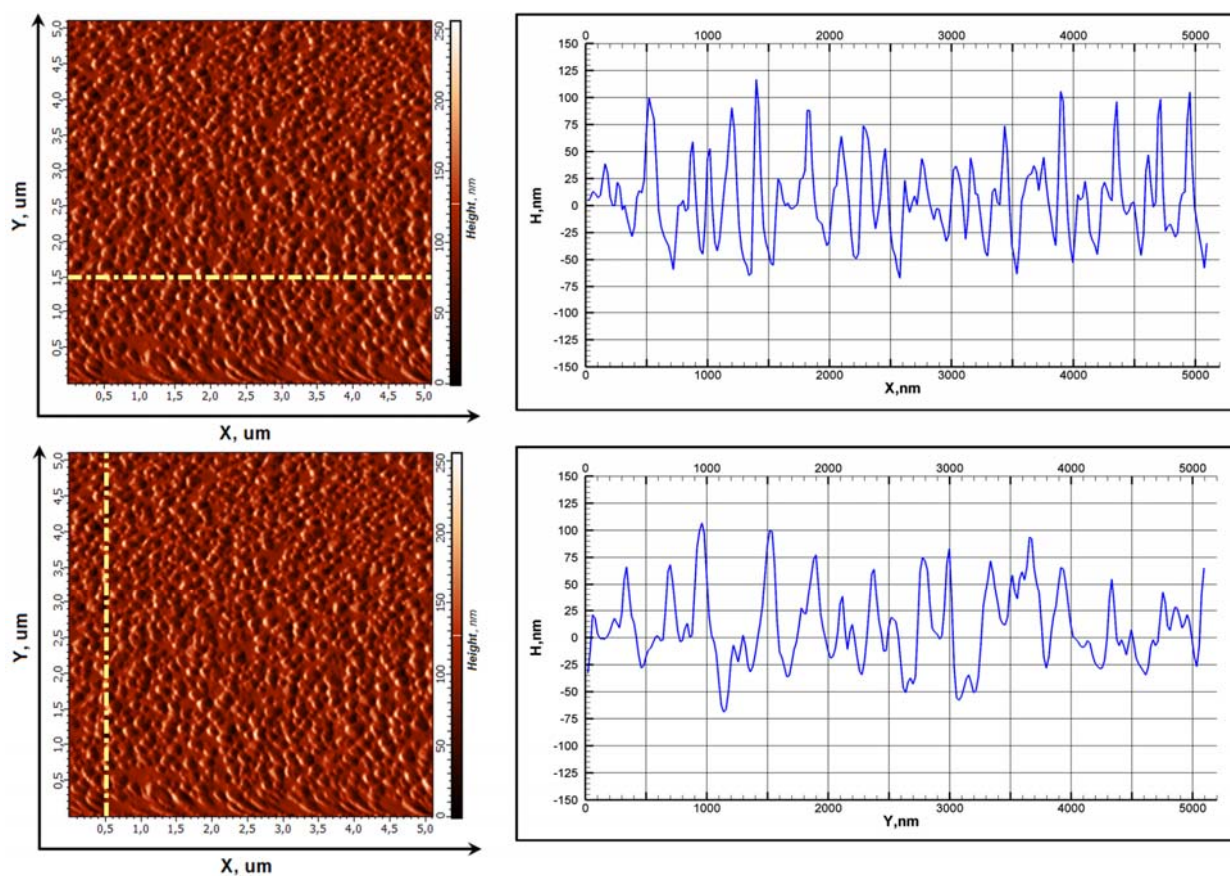


Рис.5. Топографические изображения и профили рельефа образца №2

Перейдем к описанию методов математической обработки полученных экспериментальных данных. Для расчета фрактальной размерности профиля необходимо воспользоваться степенным законом, устанавливающим связь между длиной кривой L и величиной измерения δ :

$$L(\delta) = L_0 \delta^{1-D_L}, \quad (1)$$

где L_0 – длина проекции кривой L на плоскость подложки, D_L – фрактальная размерность профиля поверхности. Тогда фрактальную размерность профиля можно вычислить с помощью соотношения:

$$D_L = 1 - \log_{\delta}(L / L_0), \quad (2)$$

предварительно вычислив по полученным экспериментальным данным длину кривой, описывающей профиль.

В табл. 1 приведены основные параметры для всех сечений вдоль осей OX и OY , характеризующие рельеф поверхности образца №1. Здесь L_X и L_Y – длина кривой профиля, лежащего в плоскости перпендикулярной оси OX и оси OY соответственно, L_0 – длина проекции кривой профиля на плоскость подложки, D_L^X и D_L^Y – значение фрактальной размерности профиля для профиля с длиной кривой L_X и L_Y соответственно, рассчитанное с использованием выражения (2). В табл. 2 приведены аналогичные параметры для образца №2.

При проведении фрактального анализа АСМ-изображений необходимо учитывать, что различные участки поверхности реальных твердых тел могут характеризоваться различными значениями фрактальной размерности [10] и чтобы получить значение фрактальной размерности, характеризующее поверхность в целом, необходимо усреднить значения фрактальной размерности, полученные для нескольких сечений. Такие фрактальные объекты называются статистически самоафинными в отличие от самоподобных, для которых характерна изотропная фрактальная размерность, независимая от диапазона измерительного масштаба. По итогам расчетов были получены следующие средние значения D_L : $\bar{D}_{L1}^X = 1.0169 \pm 0.0013$, $\bar{D}_{L1}^Y = 1.0334 \pm 0.0025$; $\bar{D}_{L2}^X = 1.0430 \pm 0.0052$, $\bar{D}_{L2}^Y = 1.0745 \pm 0.0052$. Нижний индекс указывает на номер образца ($L1$ – образец №1, $L2$ – образец №2), верхний индекс указывает на ось, перпендикулярно которой проведена плоскость сечения (X – перпендикулярно оси OX , Y – перпендикулярно оси OY). Профиль рельефа любой поверхности представляет собой произвольную кривую на плоскости. В тоже время известно, что любую произвольную кривую можно разбить на конечное число прямых отрезков. Обобщая данные утверждения, приходим к выводу, что топологическая размерность профиля рельефа произвольной поверхности: $D_T = 1$. Таким образом, найденные значения фрактальной размерности D_L удовлетворяют неравенству Спилрайна ($D_f \geq D_T$) и поскольку значения фрактальной размерности профилей во всех случаях строго больше топологической размерности, то подтверждается предположение о том, что рельеф исследованных паттернов является фрактальным объектом.

Таблица 1

Параметры профилей рельефа поверхности для образца №1

№ сечения	L_X , nm	L_Y , nm	L_0 , nm	D_L^X	D_L^Y
1	5775.3	6388.7	5140.0	1.0171	1.0318
2	5743.2	6408.2	5140.0	1.0162	1.0323
3	5780.7	6735.9	5140.0	1.0172	1.0396
4	5751.1	6343.5	5140.0	1.0165	1.0308
5	5896.5	6460.8	5140.0	1.0201	1.0335
6	5706.2	6154.5	5140.0	1.0153	1.0264
7	5714.9	6479.9	5140.0	1.0155	1.0339
8	5675.0	6661.5	5140.0	1.0145	1.0380
9	5821.9	6449.9	5140.0	1.0182	1.0332
10	5815.1	6516.8	5140.0	1.0181	1.0348

Таблица 2

Параметры профилей рельефа поверхности для образца №2

№ сечения	L_X , nm	L_Y , nm	L_0 , nm	D_L^X	D_L^Y
1	6519.8	7368.1	5093.8	1.0445	1.0666
2	6205.3	7922.6	5093.8	1.0356	1.0797
3	6317.4	7316.3	5093.8	1.0388	1.0653
4	6138.3	7492.6	5093.8	1.0336	1.0696
5	6528.7	7911.8	5093.8	1.0448	1.0794
6	6687.6	7785.9	5093.8	1.0491	1.0765
7	6281.8	7765.8	5093.8	1.0378	1.0760
8	6700.3	7928.5	5093.8	1.0494	1.0798
9	6641.9	8021.1	5093.8	1.0479	1.0819
10	6674.7	7532.0	5093.8	1.0487	1.0705

Для определения фрактальной размерности поверхности D_s известны различные методы, основанные на приближенном вычислении площади поверхности исследуемого участка. В настоящей работе предложен собственный метод аппроксимации площади поверхности. Полученные в ходе исследования поверхности, параметры профилей используются для аппроксимации площади поверхности по формуле:

$$S_{app} = L_0(\bar{L}_X + \bar{L}_Y) - S_T, \quad (3)$$

где $\bar{L}_X$ и $\bar{L}_Y$ – средние значения длины кривой профилей, лежащих в плоскости перпендикулярной оси OX и оси OY соответственно, L_0 – сторона топологического окна, а S_T – топологическая площадь окна. После расчета площади S_{app} фрактальную размерность

поверхности D_s можно вычислить на основании известного выражения, которое аналогично выражению (2) для фрактальной размерности профиля:

$$D_s^{app} = 2 - \log_{\delta}(S_{app} / S_T) \quad (4)$$

Для определенности величину фрактальной размерности поверхности, рассчитанную аппроксимацией площади поверхности, будем обозначать как D_s^{app} .

Также фрактальной размерности поверхности можно определить на основании расчета числа элементарных элементов, необходимых для полного покрытия фрактального объекта. В общем виде число элементарных элементов определяется следующей зависимостью:

$$N(\delta) = \delta^{-D_f}, \quad (5)$$

где δ – величина измерения, а D_f – фрактальная размерность, исследуемого объекта. Таким образом, зная средние значения $\bar{D}_L^X$ и $\bar{D}_L^Y$ для каждого из образцов, можно определить среднее число элементов $\bar{N}_L^X$ и $\bar{N}_L^Y$ необходимое для заполнения профилей, лежащих в плоскости перпендикулярной оси OX и оси OY соответственно:

$$\bar{N}_L^X(\delta) = \delta^{-\bar{D}_L^X}, \quad \bar{N}_L^Y(\delta) = \delta^{-\bar{D}_L^Y} \quad (6)$$

Очевидно, что число элементарных элементов N_s , требующееся для заполнения поверхности исследуемого участка, определяется выражением:

$$N_s(\delta) = \delta^{-(\bar{D}_L^X + \bar{D}_L^Y)} \quad (7)$$

Тогда на основании выражений (5) и (7) для фрактальной размерности поверхности справедлива формула:

$$D_s = \bar{D}_L^X + \bar{D}_L^Y \quad (8)$$

Используя для вычисления D_s метод аппроксимации площади поверхности, на основании выражения (4) получены следующие значения фрактальной размерности поверхности для образца №1 и образца №2: $D_{s1}^{app} = 2.0471 \pm 0.0033$ и $D_{s2}^{app} = 2.1043 \pm 0.0081$ соответственно. В свою очередь по формуле (8) получены следующие значения D_s для каждого из образцов: $D_{s1} = 2.0503 \pm 0.0038$, $D_{s2} = 2.1176 \pm 0.0105$. Из приведенных данных видно, что оба метода расчета дают близкие результаты и в пределах доверительных интервалов значения D_s совпадают.

Сравнение значений N_s для образцов показывает, что количество элементарных элементов (неровностей) на поверхности после воздействия уменьшилось примерно на порядок, что подтверждается визуальным сравнением топографических изображений участков (рис.2 и рис.3).

Таким образом, в данной работе предложен подход для исследования структуры биожидкостей на основе методов фрактального анализа и показана правомерность его использования. Полученные значения фрактальных размерностей во всех случаях оказались больше топологических размерностей. Это говорит о том, что структуры сыворотки крови являются фрактальными объектами со сложной структурой.

Математические расчеты показали существенное изменение фрактальной размерности профиля D_L и фрактальной размерности поверхности D_S образца после воздействия (после лечения). Данный факт дает право предполагать, что наличие патологического процесса, равно как и воздействие на патологический процесс (проведение терапии), может оказывать влияние на величину фрактальной размерности. Поэтому является основанием для проведения новых исследований с целью выявления устойчивых фрактальных размерностей различных биожидкостей в нормальном состоянии и при развитии различных патологических состояний.

Литература

1. Петров И.М. Оперативное исследование информационной структуры биологической жидкости по отдельным составляющим. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2009. - №6. – С.45-48.
2. Петров М.Н., Петров И.М. Диагностика состояния организма в чрезвычайных ситуациях на основе исследования информационных наноструктур замороженных биологических жидкостей. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2010. - №1. – С.82-85.
3. Fogedby H.C., Sorensen E.S., Montritsen O.G., J. Chem. Phys. - 1987, 87, 6706.
4. Muller A.H., Mohwald, J. Chem. Phys. - 1987, 86, 4258.
5. Magazu S., Maisano G., Mallamace F., Micoli N., Phys. Rev. - 1989, 39A, 4195.
6. Минц Р.И., Скопинов С.А., Яковлев С.В., Письма в ЖТФ. - 1988, 14, 2204.
7. Сандер Л.М., В мире науки. - 1987, 3, 43.
8. Tsonis A.A., Tsonis P.A., Perspect. Biol. Med. - 1987, 30, 355.
9. Смирнов Б.М., УФН. - 1986, 149, 177.
10. Chesters S., Wang H.C., Kasper G. A fractal based method for describing surface roughness and texture. In Proc. of Institute of Environmental Science. - 1990, 316.

Сведения об авторах

Бузоверя Марина Эдуардовна, - доцент кафедры «Общетехнических дисциплин и электроники» Саровского физико-технического института – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (СарФТИ НИЯУ МИФИ); ведущий научный сотрудник Российского федерального ядерного центра – Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»), 607186 г. Саров, Нижегородская область, ул. Духова, д.6, тел. раб. (83130)27683, e-mail: buzoverya@expd.vniief.ru

Власов Константин Олегович, - инженер кафедры «Общетехнических дисциплин и электроники» СарФТИ НИЯУ МИФИ; младший научный сотрудник ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 607186 г. Саров, Нижегородская область, ул. Духова, д.6, тел. раб. (83130)27413*1133

Шिशпор Ирина Владимировна, - инженер кафедры «Общетехнических дисциплин и электроники» СарФТИ НИЯУ МИФИ; научный сотрудник ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 607186 г. Саров, Нижегородская область, ул. Духова, д.6, тел. раб. (83130)27660, e-mail: shishpor@expd.vniief.ru; ira.shishpor@yandex.ru

Щербак Юрий Петрович, - доцент кафедры «Общетехнических дисциплин и электроники» СарФТИ НИЯУ МИФИ 607186 г. Саров, Нижегородская область, ул. Духова, д.6, тел. раб. (83130)76773

УДК 621.039.546:621.039.52.034.3

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЛИГОНОВ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ И СТАНЦИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Доктор техн. наук *В.В. Лозовецкий, И.В. Статкевич*
Московский государственный университет приборостроения и информатики

Кандидат техн. наук *В.М. Черкина*,
Московский государственный строительный университет

Г.С. Дугин, З.В. Тимошенко
Всероссийский институт научной и технической информации РАН

Представлены результаты анализа состояния полигонов твёрдых бытовых и производственных отходов и станций очистки сточных вод в РФ. Показана необходимость использования их энергетического потенциала в виде биогаза, что позволяет защитить окружающую среду от его вредного воздействия и снизить потребление не возобновляемых ископаемых энергоносителей, и теплоты сточных вод как низкопотенциального источника энергии. Разработаны схемы использования этих возобновляемых энергоносителей, в состав которых входят тепловые насосы способствующие повышению их к.п.д.

Ключевые слова: биогаз, полигон, твёрдые бытовые отходы, станция очистки, сточные воды, энергетический потенциал, энергоноситель, источник энергии.

ENERGY POTENTIAL SOLID GROUND DOMESTIC WASTE AND WASTEWATER TREATMENT PLANTS

Dr. (Tech.) *V.V. Lozovetsky, I.V. Statkevich*
Moscow instrument engineering and informatics state university

Ph.D. (Tech.) *V.M. Cherkina*
Moscow state construction university

G.S. Dugin, Z.V. Timoshenko
Russian Institute of scientific and Technical Information RAN

The results of the analysis of the condition of the solid waste and industrial solid waste polygons and wastewater treatment plants in the Russian Federation. The necessity of using the energy potential in the form of biogas, which helps protect the environment from it's the harmful effects and reduce the consumption of non-renewable fossil fuels, and the heat of the sewage as a low-grade energy source. The schemes of using of these renewable energy sources were developed, which include heat pumps which enhance their efficiency.

Key words: biogas, polygon, solid waste, wastewater treatment plant, sewage, energy potential, fuel, energy source.

Одним из опасных компонентов, образующихся в процессе разложения твёрдых бытовых отходов (ТБО) является свалочный или полигонный биогаз, который в случае образования стихийных свалок, представляющих собой кучи разнообразных по своему составу

ву бытовых и производственных отходов, бесконтрольно попадает в окружающую среду, загрязняя её. Показатели его токсичности определяются наличием ряда микропримесей, например, сероводород (H_2S), придающий свалочному газу резкий неприятный запах. Объемный состав биогаза включает примерно 70% метана - CH_4 и 30% углекислого газа - CO_2 . Теплота сгорания свалочного газа составляет от 21 до 27,2 МДж/м³. По теплоте сгорания 1 м³ биогаза эквивалентен: 0,8 м³ природного газа, 0,7 кг мазута или 1,5 кг дров [1]. Утилизация биогаза в количестве 1 млн. м³ в год (в т.ч. его сжигание) дает снижение выбросов парниковых газов на 8,3 тыс. тонн в CO_2 - эквиваленте (до 33,000 т/г) и сокращает потребление угля на 20% [2].

Метан и углекислый газ являются основными составляющими биогаза и факторами, способствующими глобальному потеплению и росту парникового эффекта. Вредное воздействие метана на окружающую среду в 21 раз превышает негативное влияние углекислого газа. Поэтому использование метана – лучший краткосрочный способ предотвращения глобального потепления [3].

Это возможно при складировании ТБО на полигонах, которые в отличие от свалок являются инженерно обустроенными сооружениями, обеспечивающими реализацию технологии размещения ТБО (приём, складирование, уплотнение, захоронение) и охрану окружающей природной среды. При проектировании сооружений необходимо учитывать, что смесь биогаза с воздухом взрывоопасна при 15% объемного содержания в воздухе. Использование биогаза в качестве возобновляемого источника низкопотенциальной тепловой энергии позволяет одновременно с защитой окружающей среды снизить потребление традиционных не возобновляемых, ископаемых источников энергии (природного газа, нефти и угля). Данные, характеризующие масштабы мировой добычи свалочного газа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Страна	Объем добычи свалочного газа, млн. м ³ /год
США	500
Германия	400
Великобритания	200
Нидерланды	50
Франция	40
Италия	35
Дания	5
ИТОГО	1230

В России в настоящее время площадь заполненных свалок и полигонов, пригодных для извлечения свалочного газа занимает более 50 тыс. га. В этих районах удельный выход газа составляет 120 – 400 м³/т твёрдых бытовых отходов. Исходя из этого, следует, что потенциал биогаза, доступного для производства энергии, составляет сотни млрд. м³/год [4]. По оценкам IPCC свалки России ежегодно выбрасывают в атмосферу 1,1 млн. т свалочного газа, что составляет примерно 2,5% от планетарного потока [5].

Площадь полигонов в РФ составляет около 15 тыс. га. Только в столичном регионе страны ежегодно образуется около 20 млн. м³ ТБО, из которых 96,5% вывозятся на полигоны для захоронения. Учитывая, что с 1 га полигона в течение года можно собрать около 1 млн. м³ биогаза, его производство в стране могло бы составить 15 млрд. м³ в год. При общем объеме потребления природного газа в 400-450 млрд. м³/год, биогаз мог бы быть источником экономии природных ресурсов и, что более важно, возобновляемым источником энергии [6].

В отечественной практике системы утилизации биогаза на полигонах ТБО пока не получили широкого распространения. Принципиальная схема одной из таких систем на полигоне ТБО представлена на рис. 1 и состоит из двух основных частей: газосборной сети, находящейся под разрежением, и распределительной сети потребителей биогаза, находящейся под избыточным низким или (реже) средним избыточным давлением.

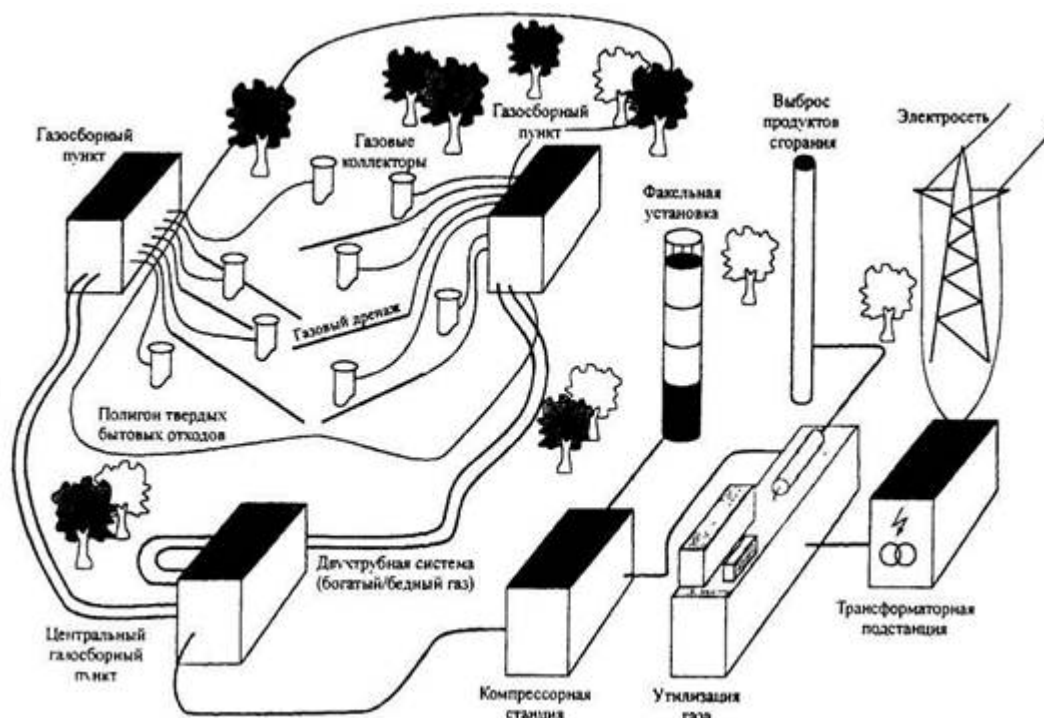


Рис. 1. Устройство системы дегазации на полигонах ТБО

Утилизация биогаза на полигонах ТБО требует инженерного обустройства полигона (создание изолирующего экрана, газовых скважин, газосборной системы и др.). При этом решается основная задача охраны окружающей среды в урбанизированных территориях – обеспечение чистоты атмосферного воздуха и предотвращение загрязнения грунтовых вод [7].

Сточные воды, если рассматривать их как источник вторичных ресурсов, обладают большим запасом низкопотенциальной тепловой энергии, который можно утилизировать, применяя термодинамические циклы трансформации.

Среднее количество потребляемой одним жителем воды колеблется в широких пределах – от 150 до 500 литров в сутки – и определяется различными факторами, прежде всего социокультурными. В крупных городах РФ, таких как Москва, С. Петербург и т.п., этот показатель приближается к 500 л/сут на одного жителя. В менее крупных населенных пунктах городского типа он снижается до 250 л/сут на одного жителя.

Таким образом, город населением 100 тыс. жителей производит не менее 25 тыс. м³/сут сточных вод хозяйственно-бытового типа. Если принять среднюю температуру отводимых из жилого сектора сточных вод 25°C, то при охлаждении этой воды, например до 15°C, безвозвратно теряется до 1050 ГДж/сут тепла, производя тепловое загрязнение окружающей среды. В то же время количество горячей воды, производимой в городе в расчете на одного жителя, составляет примерно 125 л/сут с учетом общественных зданий (СНиП II-34-76), для чего необходимо затратить в рассматриваемом случае

до 2900 ГДж/сут тепловой энергии. Очевидно, использование теплового потенциала сточных вод может покрыть эти затраты первичной тепловой энергии.

Другая составляющая потенциала вторичных ресурсов кроется в осадках, которые образуются на станциях биологической очистки коммунальных сточных вод. Реализовать этот потенциал становится возможным, применяя биохимические циклы стабилизации осадков. Количество образующегося на очистных сооружениях канализации осадков первичных отстойников по объему оценивается как 0,5...1,0% от объема поступающих на очистку сточных вод, количество смеси сырых осадков первичных отстойников и избыточного ила из вторичных отстойников может составлять по объему 1,0...1,5% от объема сточных вод, поступающих на очистку. Влажность сырого осадка составляет в среднем 97%, а влажность избыточного активного ила не менее 98%. Учитывая зольность сухого вещества осадков на уровне 30%, можно оценить количество биологически разлагаемого сухого органического вещества смеси осадков, поступающих на стабилизацию на уровне 17,5 кг на 1 м³ осадков, подвергаемых анаэробной стабилизации. На 1 кг сухой массы биологически разлагаемого вещества осадка образуется около 0,2 м³/сут биогаза. Количество биогаза, которое можно получить при анаэробной биохимической трансформации этого количества вещества составит примерно 3,5 м³. Объем смеси осадков, образующейся на станции аэрации производительностью 25 тыс. м³/сут сточных вод хозяйственно-бытового типа и поступающей на анаэробную стабилизацию, составит около 250 м³/сут.

Низшая теплотворная способность биогаза составляет около 25 МДж/м³. Сжигание оцениваемого количества биогаза позволит получить до 21875 МДж/сут высокопотенциальной тепловой энергии. Удельный энергетический потенциал осадка, оцениваемый по биогазу, составит 87,5 МДж/м³ сбраживаемой в метантенках смеси осадков влажностью 97,5%. Эту тепловую энергию, как правило, используют на собственные нужды станции очистки сточных вод, сжигая биогаз в котельной с конвертированными под сжигание биогаза горелочными устройствами, как например на Курьяновской станции аэрации Москвы.

Использование теплонасосных циклов позволяет повысить к.п.д. системы теплофикации с биогазом, который предлагается предварительно подавать в испаритель пароконденсационного теплового насоса (рис. 2). Биогаз с полигона проходит через парциальный конденсатор 1, который является испарителем пароконденсационного теплового насоса, а затем поступает в качестве топлива в котел парогазовой тепло-электрогенерирующей установки. Тепло, которое отводится в конденсаторе 4 пароконденсационного теплового насоса, нагревает теплоноситель, который может быть использован для обогрева отдельных потребителей.

Проанализируем энергетическую эффективность схемы, представленной на рис. 3. Биогаз, подаваемый с полигона, охлаждается в теплообменнике, который является испарителем 1 теплового насоса. При этом происходит конденсация паров и осушение биогаза, после чего он подается по системе трубопроводов в камеру сгорания, или паровой котел, и далее в паровую турбину для получения электроэнергии, или для аккумулирования теплоты в теплообменник-регенератор и последующего использования в режиме пиковых нагрузок. Рассматривается применение теплонасосной установки, которая работает в режиме обратного пароконденсационного термодинамического цикла рабочего тела, которое, меняя свое физическое состояние, циркулирует в замкнутом контуре: испаритель 1 – рекуперативный теплообменник 5 – компрессор 2 – конденсатор 3 – ресивер 6 – рекуперативный теплообменник 5 – регулируемое дроссельное устройство 4 – испаритель 1.

Представленная на рис. 4 $T-S$ – диаграмма термодинамического цикла пароконденсационной машины была выбрана в качестве расчетной при исследовании параметров теплового насоса. Применяется теплонасосный цикл, в котором тепло Q_0 , биогаза, охлаждаемого и осушаемого в испарителе 1 (рис. 1) теплового насоса за счет кипения

хладагента, затем преобразуется в тепло Q_H , которое выделяется при охлаждении и конденсации сжатых компрессором 2 паров в конденсаторе 3 при более высоких температурах, чем температура охлаждаемого биогаза. Эффект преобразования тепловой энергии достигается посредством затраты механической энергии в компрессоре для совершения работы сжатия паров хладагента L_K . Получаемая тепловая энергия может использоваться в целях теплофикации: получение горячей воды; отопление и т.п.

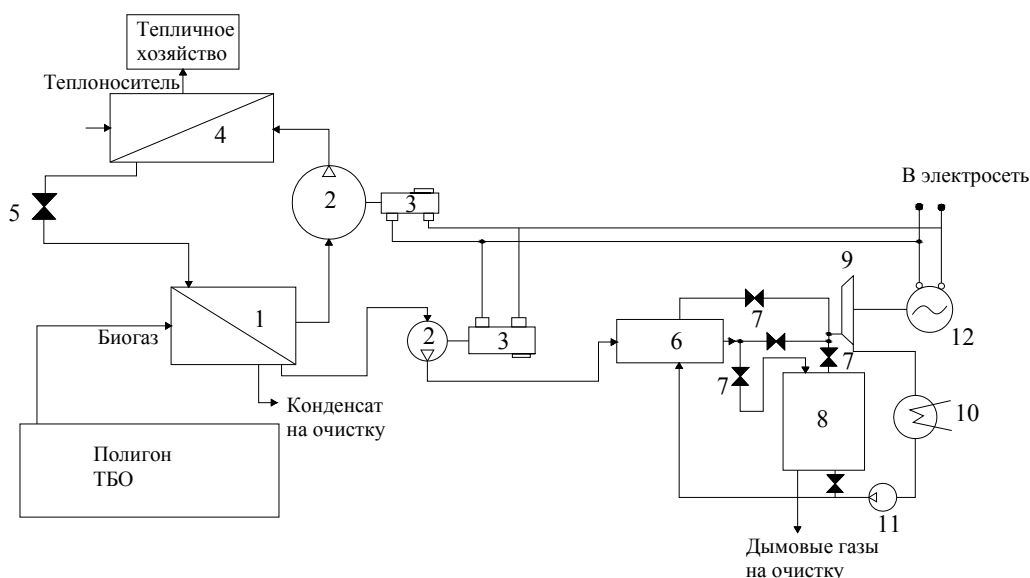


Рис. 2. Схема утилизации биогаза в качестве топлива в парогазовой тепло-электрогенерирующей установке с утилизацией тепловой энергии, получаемой при конденсационном осушении биогаза, с применением парокомпрессионного теплового насоса: 1 – парциальный конденсатор-испаритель; 2 – компрессор; 3 – электродвигатель; 4 – теплообменник-конденсатор; 5 – дроссельный клапан; 6 – камера сгорания; 7 – клапан; 8 – теплообменник-регенератор; 9 – турбина; 10 – конденсатор; 11 – насос; 12 – электрогенератор

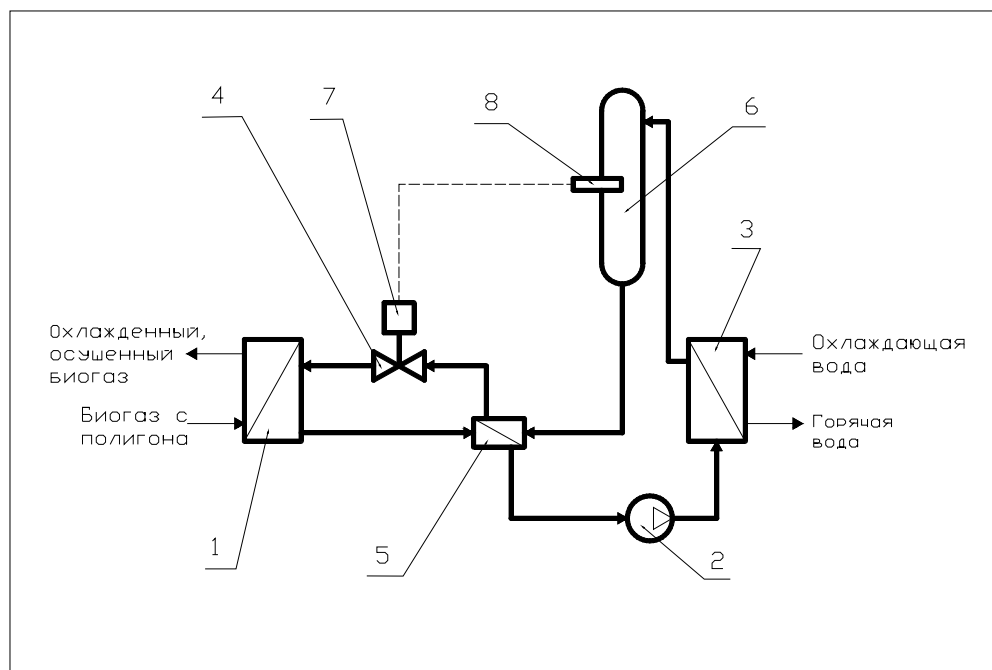


Рис. 3. Технологическая схема парокомпрессионного теплового насоса: 1 – испаритель; 2 – компрессор; 3 – конденсатор; 4 – регулируемое дроссельное устройство; 5 – рекуперативный теплообменник; 6 – ресивер; 7 – блок регулирования; 8 – датчик

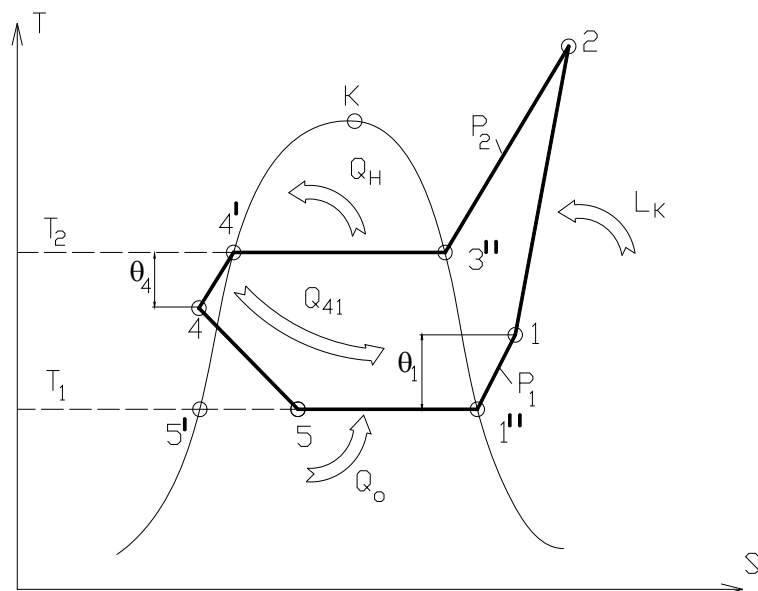


Рис. 4. TS – диаграмма термодинамического парокомпрессионного цикла трансформации тепловой энергии в тепловом насосе: T – температура рабочего тела теплового насоса, K ; S – энтропия рабочего тела теплового насоса, Дж/(кг·К)

В рассматриваемом цикле в целях повышения его эффективности предусматривается также внутренняя рекуперация тепла (Q_{41}) между потоками жидкого хладагента, поступающего из конденсатора в ресивер, и потоком паров, поступающих из испарителя в компрессор. Теплообмен между потоками рабочего тела организован в рекуперативном теплообменнике 5.

Термодинамический цикл (рис. 4) включает в себя следующие процессы: 5-1 – испарение хладагента в испарителе холодильной машины при температуре T_1 ; 1''-1 – перегрев паров в рекуперативном теплообменнике на θ_1 ; 1-2 – сжатие перегретых паров в компрессоре; 2-3''-4' – охлаждение и конденсация сжатых паров хладагента в конденсаторе при температуре T_2 ; 4'-4 – охлаждение жидкого хладагента, поступающего из ресивера, в рекуперативном теплообменнике на θ_4 ; 4-5 – дросселирование хладагента в испаритель. Можно оценить сравнительную энергетическую эффективность применения теплонасосных циклов по отношению к прямому сжиганию топлива в целях теплофикации по коэффициенту эффективности:

$$K_{\text{эфф}} = \frac{\Delta Q}{L_K} = \frac{(\varepsilon_x + 1) \cdot \eta_{\text{ТЭ}} \cdot \eta_{\text{ЭМ}} - 1}{\eta_{\text{ТЭ}} \cdot \eta_{\text{ЭМ}}}, \quad (1)$$

где ΔQ – разница между количеством тепловой энергии, генерируемой в теплонасосном цикле (Q_H), и количеством тепловой энергии, которую необходимо затратить в теплоэлектрогенерирующем цикле для получения электрической работы привода компрессора теплового насоса; L_K – полезная механическая работа на приводном валу компрессора; ε_x – холодильный коэффициент теплонасосного цикла; $\eta_{\text{ТЭ}}$ – КПД теплоэлектрогенерирующей установки; $\eta_{\text{ЭМ}}$ – КПД преобразования энергии в электроприводе компрессора из электрической в механическую.

Если использовать в качестве привода компрессора непосредственно вал энергетической установки, например ДВС или ГТУ, можно принять это значение $\eta_{\text{ЭМ}} \approx 1$. В остальных случаях $\eta_{\text{ЭМ}} < 1$.

Коэффициент эффективности характеризует эффект использования первичного топлива (в рассматриваемом случае – биогаза) при применении теплонасосного цикла в целях теплофикации. Положительные значения коэффициента эффективности свидетельствуют в пользу применения тепловых насосов. При отрицательных значениях коэффициента эффективности целесообразно применять другие технологические решения.

Повышения эффективности теплонасосного цикла также возможно добиться путем применения двухступенчатых или каскадных тепловых насосов, поскольку при этом можно увеличить холодильный коэффициент (ε_x), но это сопряжено с усложнением и соответствующим удорожанием применяемой техники.

Особенно эффективным будет использование электрической энергии, получаемой из возобновляемых альтернативных источников, например с использованием энергии ветра и т.п., что позволяет исключить использование биогаза как топлива на производство механической работы в тепловом насосе. Коэффициент эффективности при этом будет равен коэффициенту преобразования энергии в теплонасосном цикле: $K_{\text{эф}} = (1 + \varepsilon_x)$.

Коэффициент эффективности при этом всегда > 1 .

Процессы в парокомпрессионном одноступенчатом теплонасосном цикле рассчитывались с использованием в качестве модельного рабочего тела хладагента R12, данные по термодинамическим и теплофизическим свойствам которого представлены наиболее полно [9, 10]. Этот хладагент отличается достаточно высоким значением объемной холодопроизводительности, что обеспечивает компактность проектируемых машин. Многие хладагенты, применяемые в настоящее время, отличаются от галогенсодержащих углеводородов в лучшую сторону с экологической точки зрения, так как не содержат галогенов, активно разрушающих озон в атмосфере в фотохимических реакциях. В то же время, они часто уступают R12 по удельным термодинамическим параметрам.

Результаты расчетов коэффициента эффективности представлены на рис. 5. Температура кипения хладагента в испарителе составляет $T_1 = 0^\circ \text{C}$; температура перегрева паров в рекуперативном теплообменнике $\theta_1 = 5^\circ \text{C}$. Верхняя кривая соответствует КПД энергетической установки $\eta_{\text{ТЭ}} = 75\%$; нижняя – $\eta_{\text{ТЭ}} = 45\%$. КПД преобразования электрической энергии в механическую составляет $\eta_{\text{ЭМ}} = 0.8$.

Анализ энергетического потенциала сточных вод, свидетельствует о том, что они являются перспективным источником возобновляемых энергетических ресурсов. Принципиальная схема системы утилизации тепла сточных вод на основе применения циклов Ренкина для термодинамической трансформации низкопотенциальной тепловой энергии представлена на рис. 6. В состав системы входит теплообменная камера 1, установленная в канализационном канале, элементы теплообменных устройств 2, выполненные в виде трубок Филда, контура промежуточного теплоносителя, контура теплового насоса и аккумулятора теплофикационной воды.

Контур промежуточного теплоносителя включает в себя элементы теплообменных устройств 2, подключаемых к напорному и отводящему коллекторам, циркуляционный насос 3 и бак аккумулятор промежуточного теплоносителя 6, в котором размещен испаритель 5 теплового насоса, который включен в контур теплового насоса.

Контур теплового насоса включает в себя испаритель 5, компрессор 4, конденсатор 8 ресивер 9 жидкого холодильного агента, терморегулирующий вентиль 10. Конденсатор (охладитель) 8 размещен в баке аккумулятора 7 теплоносителя системы теплофикации, который соединен с трубопроводом подачи теплоносителя потребителю, на котором установлен теплофикационный насос 11, и с обратным трубопроводом.

Теплообменник для съема тепла сточных вод предлагается выполнить в виде группы вертикальных каналов (трубок Филда), погружаемых сверху в камеру, где протекают сточные воды. Каналы при необходимости легко извлекаются вверх и очищаются от загрязнений.

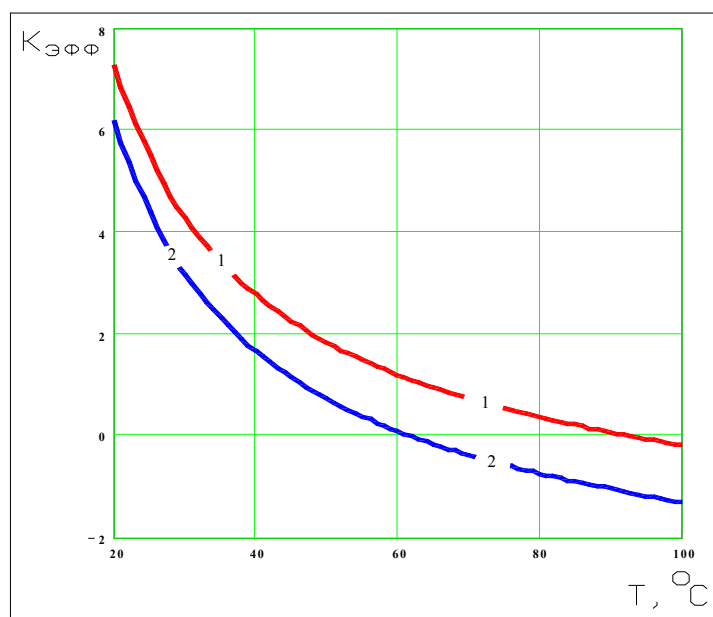


Рис. 5. Графики зависимости коэффициента эффективности теплофикационного теплового насоса от температуры конденсации: 1-1 – соответствует $\eta_{ТЭ}=75\%$; 2-2 – соответствует $\eta_{ТЭ}=45\%$

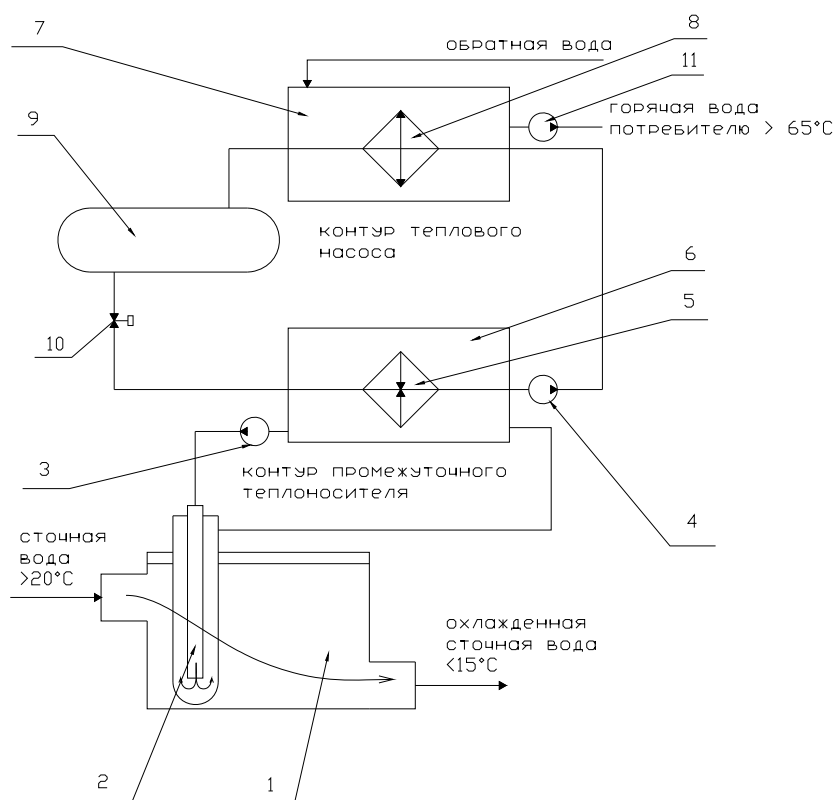


Рис. 6. Принципиальная схема системы теплонасосной утилизации тепла сточных вод на основе обратного испарительно-конденсационного цикла Ренкина: 1 – теплообменная камера в канализационном коллекторе; 2 – элемент канализационного теплообменника на основе трубок Филда; 3 – циркуляционный насос контура промежуточного теплоносителя; 4 – компрессор теплового насоса; 5 – испаритель теплового насоса; 6 – бак-аккумулятор промежуточного теплоносителя; 7 – бак-аккумулятор теплоносителя системы теплофикации; 8 – конденсатор теплового насоса; 9 – ресивер жидкого холодильного агента; 10 – терморегулирующий дроссельный вентиль; 11 – теплофикационный насос

Промежуточный теплоноситель с помощью циркуляционного насоса 3 непрерывно циркулирует по каналам элементов теплообменника 2 и через бак аккумулятор 6 промежуточного теплоносителя, теплоноситель, в котором непрерывно охлаждается погруженным в бак испарителем 5 теплового насоса, обеспечивая, таким образом, теплосъем тепла сточных вод, охлаждая последние.

Воспринимая тепло промежуточного теплоносителя, в испарителе 5 кипит жидкий холодильный агент, пары которого поступают в компрессор 4. При сжатии пары приобретают значительно более высокое давление и температуру. Охлаждаясь затем в теплообменнике 8 теплового насоса, они отдают свое тепло теплоносителю системы теплофикации, циркулирующему в баке аккумуляторе 7 теплоносителя системы теплофикации, нагревая его. При этом пары конденсируются, жидкий холодильный агент собирается в ресивере 9, откуда через дроссельный терморегулирующий вентиль 10 подается в испаритель 5 теплового насоса. После дросселирования давление холодильного агента снижается, происходит его частичное испарение, и в испаритель поступает двухфазная парожидкостная смесь.

Тепловой насос, который реализует цикл термодинамической трансформации, может быть эффективно реализован либо по обратному испарительно-конденсационному циклу Ренкина либо по испарительно-газовому циклу Лоренца. Первый цикл требует рабочих тел, работающих в рассматриваемом диапазоне температур (приблизительно от 10° С до 70° С) ниже критических параметров. Этим требованиям хорошо удовлетворяют фреоны, например R-142. Второй цикл в верхней части работает с телами, которые имеют сверхкритические параметры, и находится в газообразном состоянии, а в нижней части имеет докритические параметры и может находиться как в жидком, так и парообразном состоянии. Этим требованиям хорошо отвечает, например углекислый газ (двуокись углерода) CO₂ ($t_{кр}=31,04^{\circ}\text{C}$, $p_{кр}=73,82$ бар, $\rho_{кр}=468$ кг/м³). В диапазоне давлений от 24 до 35 бар температуры кипения жидкого диоксида углерода составляют от -8 до 1° С, скрытая теплота парообразования находится в диапазоне от 270 до 230 кДж/кг. Цикл Лоренца на диоксиде углерода обладает, таким образом, высокой удельной холодо- и теплопроизводительностью, но также и высокими давлениями. Средние коэффициенты преобразования

тепловой энергии в цикле Ренкина на R-142 составляют $\mu = \frac{Q_H}{N} = 5$, где Q_H – теплопроизводительность, а N – затраты механической энергии на сжатие паров рабочего тела, при этом средние коэффициенты преобразования тепловой энергии в цикле Лоренца на CO₂ $\mu = 7$ оказываются выше. Техническое отличие машины на цикле Лоренца состоит в том, что сжатый газ, имеющий надкритические параметры состояния, охлаждается без конденсации. После охлаждения газ дросселируется, снижая давление, и частично конденсируется, собираясь в ресиверах отделителях жидкости. В ресивере происходит сепарация парожидкостной смеси. Пары отводятся в компрессор, а жидкость циркуляционными насосами подается в испаритель.

В рассматриваемом примере при принятой нами оценке потенциального теплосъема при охлаждении сточных вод на уровне $Q_{ox} = \frac{1050 \cdot 10^6}{24 \cdot 3600} = 12150$ кВт получаемая тепловая энергия может быть оценена по формуле $Q_H = Q_{ox} \cdot \frac{\mu}{\mu - 1}$, а затрачиваемая механическая энергия на организацию цикла трансформации $N = Q_{ox} \cdot \frac{1}{\mu - 1}$. Принимая средние значения коэффициентов преобразования для рассмотренных циклов теплонасосной

трансформации, получим следующие оценки для вырабатываемой энергии и затрачиваемой механической работе преобразования:

Для цикла Ренкина на R-142 $Q_H = 12150 \cdot \frac{5}{5-1} = 15190$ кВт, а $N = 12150 \cdot \frac{1}{5-1} = 3040$ кВт;

для цикла Лоренца на CO₂ $Q_H = 12150 \cdot \frac{7}{7-1} = 14175$ кВт, а $N = 12150 \cdot \frac{1}{7-1} = 2025$ кВт.

Таким образом, теплонасосная трансформация тепловой энергии сточных вод, технически реализованная с помощью предложенных решений, действительно способна энергетически эффективно решать задачи теплофикации, обозначенные в начале работы. Действительно, затраты механической энергии в 5 ÷ 7 раз ниже затрат тепловой энергии, которую необходимо затратить на теплофикацию.

В целом, можно сделать вывод о целесообразности использования потенциала сточных вод и осадков, так как несомненна экономическая и экологическая выгода применения рассмотренных технических решений, выраженная в возможности достичь значительной экономии первичных топливно-энергетических ресурсов.

Литература:

1. Стребков Д.С., Ковалев А.А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства. // Техника и оборудование для села, №1, 2006.
2. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Шехирев Д.В. Технологии отходов (Технологические процессы в сервисе): Учебник. – М.: ГОУВПО «МГУС». – 2006.
3. Методика определения предотвращенного экологического ущерба //http://www.vsestroj.ru/snip_kat/672c197f64d9d66b510948aba45493f4.php.
4. Раздорожный А.А. Безопасность производственной деятельности: учебное пособие. – М.: Инфра-М. – 2003.
5. Малофеев В.М. Биотехнология и охрана окружающей среды: Учебное пособие. – М.: Издательство Арктос. – 1998.
6. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. – М. – 1996.
7. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. – М.:ФАИР-ПРЕСС. – 2002.
8. Лозовецкий В.В., Малышев Е.В., Дугин Г.С. Биогаз – продукт полигонного захоронения отходов и возобновляемый источник энергии //Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2010. №1. С. 16 – 23.
9. «Теплофизические основы получения искусственного холода». //Справочник из серии справочников «Холодильная техника» под ред. А.В. Быкова, А.А.Гоголина и др. М.: Пищевая промышленность. – 1980.
10. Данилова Г.Н., Филаткин В.Н., Щербов М.Г., Бучко Н.А.. Сборник задач по процессам теплообмена в пищевой и холодильной промышленности. М.: Агропромиздат. – 1986.

Сведения об авторах

Лозовецкий Вячеслав Владимирович, – профессор Московского государственного университета приборостроения и информатики, Москва, Стромынка, 20

Статкевич И.В., – преподаватель Московского государственного университета приборостроения и информатики, Москва, Стромынка, 20

Черкина Вера Михайловна, – преподаватель Московского государственного строительного университета,

Дугин Георгий Сергеевич, – Зам. Зав. Отдела научной информации по транспорту ВИНТИ РАН, 125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, тел. 8 (499) 155-43-22

Тимошенко Зинаида Владимировна, – научный сотрудник ВИНТИ РАН, 125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, тел. 8 (499) 155-43-22

УДК 519.21+614.8+656.08

**О СУММИРОВАНИИ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН
(НА ПРИМЕРЕ ОЦЕНКИ ВРЕМЕНИ ДВИЖЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ)**

Доктор техн. наук А.А. Таранцев
Института проблем транспорта РАН

А.П. Нодь
Северо-Западный региональный поисково-спасательный отряд

А.А. Таранцев
Академии ГПС МЧС России

Рассмотрена проблема определения закона распределения случайной величины, образованной суммированием нескольких случайных величин с известными законами их распределения. Получены плотность и функция распределения полиэкспоненциального распределения, а также его моменты. Вариант решения проблемы проиллюстрирован на примере нахождения закона распределения времени прохождения мобильным объектом (наземным или водным транспортным средством, спасательно-поисковым отрядом, группой эвакуируемых и т.п.) пути, образованного несколькими участками.

Ключевые слова: случайные величины, закон распределения, время прохождения пути, транспортное средство.

**ON THE SUMMATION OF RANDOM VARIABLES
(BY THE EXAMPLE OF THE TIME OF MOTION OF MOBILE OBJECTS)**

Dr. (Tech.) A.A. Tarantsev
Institute of Transport Problems RAN

A.P. Nod

Northwest regional search and rescue team

A.A. Tarantsev

Academy of Fire Service of Emercom of Russia

The problem of determination of the distribution of the random variable defined by the summation of several random variables with known laws of their distribution. We obtain the density and distribution function polieponential distribution and its moments. Solution to the problem is illustrated by the example of finding the law of distribution of travel time a mobile object (land or water vehicles, search and rescue squad, a group of evacuees, etc.) path formed by multiple sites.

Key words: random variables, distribution law, the passage way, the vehicle.

Время следования транспортного средства из исходного пункта в пункт назначения (например, для пожарной охраны – время от выезда караула из депо до момента прибытия к месту пожара [1]) складывается из промежутков времени, затрачиваемого на прохождение участков пути и связанных с этим действий:

$$t_{\Sigma} = \sum_{i=1}^M t_i, \quad (1)$$

где t_{Σ} – общее время; t_i – время, затрачиваемое на i -ом этапе; M – число этапов.

Например, для экстренной службы, обеспечивающей спасательные работы при ДТП на кольцевой автодороге (КАД) [2], это время принятия и обработки вызова t_1 , время сбора и выезда t_2 , время движения по городской уличной сети t_3 и время движения по КАД к месту ДТП t_4 . Применительно к железной дороге [3] t_i – время, прохождения i -го перегона с учётом времени движения и времени ожидания на семафоре, время t_{Σ} – общее время следования по M перегонам и т.п.

В большинстве случаев каждый промежуток времени t_i является случайной величиной с некоторым законом распределения [4], характеризующимся плотностью распределения $\phi_i(t)$. Таким образом, и общее время t_{Σ} также будет случайным и обладающим плотностью распределения $\phi_{\Sigma}(t)$. Задача заключается в том, чтобы по известным плотностям распределения $\{\phi_i(t)\}$ определить результирующую плотность $\phi_{\Sigma}(t)$, а с её использованием решать прикладные задачи. Например, для пожарной охраны определять вероятность своевременного прибытия караула к месту пожара, т.к. в Федеральном законе [1] сформулированы жёсткие требования – 10 мин. для города и 20 мин. для сельской местности. Для железной дороги, например, становится возможным оценить вероятность своевременного прибытия грузового поезда на конечную станцию или оценивать резерв времени для реагирования диспетчеров промежуточных станций в целях обеспечения устойчивого графика движения.

Вероятность того, что t_{Σ} не превышает допустимого значения $t_{\text{доп}}$, может быть оценена по выражению:

$$p(t_{\Sigma} \leq t_{\text{доп}}) = \int_0^{t_{\text{доп}}} \phi_{\Sigma}(t) dt. \quad (2)$$

Операция определения результирующего закона распределения является свёрткой или композицией исходных законов, для чего используется запись [6]:

$$\varphi_{\Sigma}(t) = \varphi_1(t) * \varphi_2(t) * \dots * \varphi_M(t). \quad (3)$$

Плотность распределения $\varphi_{\Sigma}(t)$ при известных распределениях $\{\varphi_i(t)\}$ может быть определена двумя способами – посредством имитационного моделирования [4, 5] или аналитическими методами [4, 6].

С использованием плотности $\varphi_{\Sigma}(t)$ могут быть вычислены начальные моменты [4, 6]:

$$\alpha_j = \int_0^{\infty} t^j \varphi_{\Sigma}(t) dt, j = 1, 2, 3, \dots \quad (4)$$

Начальные моменты $\{\alpha_j\}$ могут быть использованы при вычислении таких важных характеристик закона, как матожидание Mt , дисперсия D , вариация Va , асимметрия (перекосенность) As и эксцесс (островершинность) Ex – соответственно [4]:

$$D = \alpha_2 - \alpha_1^2; \quad (5)$$

$$Va = (\alpha_2 - \alpha_1^2)^{0.5} \alpha_1^{-1}; \quad (6)$$

$$As = (\alpha_3 - 3\alpha_1\alpha_2 + 2\alpha_1^3)(\alpha_2 - \alpha_1^2)^{-1.5}; \quad (7)$$

$$Ex = (\alpha_4 - 4\alpha_1\alpha_3 + 12\alpha_1^2\alpha_2 - 3\alpha_2^2 - 6\alpha_1^4)(\alpha_2 - \alpha_1^2)^{-2}. \quad (8)$$

Имитационное моделирование суммирования случайных величин

Имитационное моделирование основывается на методе Монте-Карло [7]. Он предполагает N -кратное воспроизведение и суммирование случайных величин $\{t_i\}$ в соответствии с плотностями распределения $\{\varphi_i(t)\}$ с последующим определением N значений $\{t_{\Sigma}\}$. Затем строится гистограмма распределения величин $\{t_{\Sigma}\}$ и подбирается наиболее соответствующий ей закон [8] по известным критериям – Пирсона (χ^2), Колмогорова [6] или по согласованию с моментами распределения [4]. К достоинствам имитационного моделирования следует отнести его универсальность, а к недостаткам – невозможность реализации без компьютера и специального программного обеспечения, а также в ряде случаев неоднозначность, т.к. результирующей гистограмме может соответствовать почти в равной степени несколько законов распределения [4, 8].

Аналитические методы

Аналитические методы нахождения плотности распределения $\varphi_{\Sigma}(t)$ подразделяются на два класса – через характеристические функции и через двойные интегралы. В первом случае предполагается, что каждой i -ой плотности распределения $\varphi_i(t)$ соответствует характеристическая функция $h_i(z)$ [8], получаемая прямым преобразованием Лапласа, а характеристическая функция $h_{\Sigma}(z)$ результирующей плотности $\varphi_{\Sigma}(t)$ представляет собой произведение [6]:

$$h_{\Sigma}(z) = \prod_{i=1}^M h_i(z). \quad (9)$$

В табл. 1 приведены характеристические функции некоторых законов [8], определённых в положительной области аргумента, что характерно для времени t . Однако не для всех законов найдены аналитические выражения $h_i(z)$. В частности, для β -распределения 2-го рода, логнормального, распределения Парето и обратного гауссовского - Вальда (в обозначениях работы [4] - β^{II} , **Ln**, **Pt**, **Wa** соответственно) выражения для $h_i(z)$ к настоящему времени не получены.

Таблица 1

Плотности и характеристические функции некоторых законов распределения

Закон распределения	Плотность распределения $\varphi(t)$	Характеристическая функция $h(z)$
Экспоненциальный (Ek)	$\lambda e^{-\lambda t}, t > 0$	$\lambda / (\lambda - iz)$
γ -распределение (Ga)	$\lambda^a t^{a-1} e^{-\lambda t} / \Gamma(a), t > 0, a > 1$	$[\lambda / (\lambda - iz)]^a$
Биекспоненциальный (Be)	$\lambda \mu (e^{-\lambda t} - e^{-\mu t}) / (\lambda - \mu), t > 0, \lambda \neq \mu$	$\lambda \mu [(\lambda - iz)(\mu - iz)]^{-1}$
Вейбула-Гнеденко (Wg)	$ac(ax)^{c-1} \exp(-(ax)^c), t > 0, c > 1$	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(i/a)^k}{k!} \Gamma(kc^{-1} + 1)$
Гиперэкспоненциальное 2-го порядка (G^{II})	$2\lambda [p^2 e^{-2p\lambda t} + (1-p)^2 e^{-2(1-p)\lambda t}], t > 0, p \in [0; 1]$	$2\lambda \left[\frac{p^2}{2p\lambda - iz} + \frac{(1-p)^2}{2(1-p)\lambda - iz} \right]$
Модуля нормальной случайной величины (отражённое нормальное) (Mn)	$\frac{e^{-0,5[(t-m)/a]^2} + e^{-0,5[(t+m)/a]^2}}{a\sqrt{2\pi}}, t > 0, a > 0$	$e^{-0,5(az)^2} [\Phi_1 e^{imz} - \Phi_2 e^{-imz} + \cos(mz)]$ $\Phi_1 = \Phi_0(ma^{-1} + iaz), \Phi_2 = \Phi_0(ma^{-1} - iaz)$
Усечённый нормальный (Gs)	$\frac{\exp\left(-\frac{(t-m)^2}{2a^2}\right)}{b\sqrt{2\pi} [0,5 - \Phi_0((b-m)/a)]}, t > b$	$\frac{\exp\left(imz - \frac{a^2 z^2}{2}\right) \left[\frac{1}{2} - \Phi_0((b-m)/a - iaz)\right]}{0,5 - \Phi_0((b-m)/a)}$
Равномерный (Rn)	$(b-a)^{-1}, t \in [a, b]$	$\frac{\exp(ibz) - \exp(iaz)}{i(b-a)z}$
Параболический (Pb)	$\frac{b(t-a)(b-t)}{(b-a)^2}, t \in [a, b]$	$36 \exp(iaz) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{[i(b-a)z]^k}{k!(3-k)!}$
Арксинуса (Ar)	$\frac{1}{\pi \sqrt{\lambda^2 - (t-\mu)^2}}, t \in [\mu-\lambda, \mu+\lambda]$	$\exp(i\mu z) \cdot I_0(\lambda z)$

Примечания: в данной таблице $i = (-1)^{0,5}$ – мнимая единица; $\Gamma(*)$ – гамма-функция; $I_0(*)$ – функция Бесселя 1-го рода 0-порядка; $\Phi_0(*)$ – функция Лапласа

Обратное преобразование Лапласа к $h_{\Sigma}(z)$ позволяет получить искомую результирующую плотность распределения $\varphi_{\Sigma}(t)$ и решать с её помощью практические задачи. Однако и здесь возможны некоторые трудности, связанные со сложностью вычисления прямого

и обратного преобразований Лапласа. Другими словами, с использованием данного подхода не всегда удастся получить искомую плотность $\varphi_{\Sigma}(t)$ в аналитическом виде.

Подход, связанный с использованием двойных интегралов [4, 5], предполагает для плотностей $\{\varphi_i(t)\}$, определённых на положительной оси (при $t > 0$), вычисление функций распределения¹:

$$F_3(t) = \int_0^t \varphi_1(x) \left[\int_0^{t-x} \varphi_2(y) dy \right] dx. \quad (10)$$

где $F_3(t)$ – функция распределения нового закона, образованного свёрткой пары законов с плотностями распределения $\varphi_1(t)$ и $\varphi_2(t)$ соответственно, т.е. $dF_3/dt = f_3 = \varphi_1 * \varphi_2$ (следует иметь в виду, что используемые в (5) аргументы x и y не оказывают влияния на результат).

Свёртка из трёх законов распределения $\varphi_4 = \varphi_3 * \varphi_2 * \varphi_1$ может быть также представлена как свёртка пары законов: $\varphi_4 = \varphi_3 * f_3$:

$$F_4(t) = \int_0^t \varphi_3(x) \left[\int_0^{t-x} f_3(y) dy \right] dx, \quad dF_4/dt = f_4. \quad (11)$$

В итоге для результирующего закона распределения будет иметь место обобщённая рекуррентная формула:

$$\Phi_{\Sigma}(t) = F_M(t) = \int_0^t \varphi_{M-1}(x) \left[\int_0^{t-x} f_{M-1}(y) dy \right] dx, \quad (12)$$

где $\Phi_{\Sigma}(t)$ – функция распределения искомого результирующего закона, причём $d\Phi_{\Sigma}(t)/dt = \varphi_{\Sigma}(t)$.

Некоторой сложностью данного подхода, основанного на выражениях (10)-(12), является необходимость многократного взятия интегралов. Тем не менее, в ряде частных случаев задача нахождения результирующего закона может упрощаться.

Суммирование экспоненциально распределённых случайных величин

Если суммируется M случайных величин $\{t_i\}$, распределённых экспоненциально, т.е. $\varphi_i(t) = \lambda_i \exp(-\lambda_i t)$, $i \in [1, M]$, то при различных значениях $\{\lambda_i\}$ результирующий закон будет полиэкспоненциальным, его плотность и функция распределения будут иметь вид:

$$\varphi_{\Sigma}(t) = \sum_{i=1}^M C_i e^{-\lambda_i t}, \quad (13)$$

¹ Для случаев $t \in [a, b]$ выражения, аналогичные (10), приведены в [4]. Там же приведены соответствующие примеры

$$\Phi_{\Sigma}(t) = 1 - \sum_{i=1}^M C_i e^{-\lambda_i t} \lambda_i^{-1}, \quad (14)$$

где C_i – параметр результирующего закона, рассчитываемый по выражению:

$$C_i = \frac{\prod_{j=1}^M \lambda_j}{\prod_{k=1, k \neq i}^M (\lambda_k - \lambda_i)}, i \in [1, M].$$

Например, при $M=2$:

$$\Phi_{\Sigma}(t) = 1 - \frac{\lambda_2 e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_2 - \lambda_1} - \frac{\lambda_1 e^{-\lambda_2 t}}{\lambda_1 - \lambda_2}; \varphi_{\Sigma}(t) = \lambda_1 \lambda_2 \left(\frac{e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_2 - \lambda_1} + \frac{e^{-\lambda_2 t}}{\lambda_1 - \lambda_2} \right).$$

При $M=3$:

$$\Phi_{\Sigma}(t) = 1 - \frac{\lambda_2 \lambda_3 e^{-\lambda_1 t}}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1)} - \frac{\lambda_1 \lambda_3 e^{-\lambda_2 t}}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda_2)} - \frac{\lambda_1 \lambda_2 e^{-\lambda_3 t}}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)};$$

$$\varphi_{\Sigma}(t) = \frac{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 e^{-\lambda_1 t}}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1)} + \frac{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 e^{-\lambda_2 t}}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda_2)} + \frac{\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 e^{-\lambda_3 t}}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)}.$$

Для полиэкспоненциального закона начальные моменты [6] определяются по общему выражению:

$$\alpha_j = j! \sum_{i=1}^M \frac{C_i}{\lambda_i^{j+1}}, j = 1, 2, 3... \quad (15)$$

Например, при $M=2$:

$$\alpha_1 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2}, \alpha_2 = 2 \frac{\lambda_1^2 + \lambda_1 \lambda_2 + \lambda_2^2}{(\lambda_1 \lambda_2)^2}, \alpha_3 = \frac{6(\lambda_2^4 - \lambda_1^4)}{(\lambda_1 \lambda_2)^3 (\lambda_2 - \lambda_1)}, \alpha_4 = \frac{24(\lambda_2^5 - \lambda_1^5)}{(\lambda_1 \lambda_2)^4 (\lambda_2 - \lambda_1)}.$$

$$\mathbf{D} = (\lambda_1^2 + \lambda_2^2)(\lambda_1 \lambda_2)^{-2}; \mathbf{Va} = (\lambda_1^2 + \lambda_2^2)^{0,5} (\lambda_1 + \lambda_2)^{-1}; \mathbf{As} = (\lambda_1^3 + \lambda_2^3)(\lambda_1^2 + \lambda_2^2)^{-1,5};$$

$$\mathbf{Ex} = 6(\lambda_1^4 + \lambda_2^4)(\lambda_1^2 + \lambda_2^2)^{-2}.$$

При $M=3$ после преобразований выражения (15) получаем: $\alpha_1=Mt=\lambda_1^{-1}+\lambda_2^{-1}+\lambda_3^{-1}$; $D=\lambda_1^{-2}+\lambda_2^{-2}+\lambda_3^{-2}$.

Если суммируются M одинаковых экспоненциальных законов с параметром λ , то результирующий закон будет Эрланговским M -го порядка (в обозначениях работы [4] $Er_{M,\lambda}$) с плотностью и функцией распределения соответственно [8]:

$$\varphi(t) = \frac{\lambda^M t^{M-1}}{(M-1)!} e^{-\lambda t}, \quad (16)$$

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \sum_{k=0}^{M-1} \frac{(\lambda t)^k}{k!}. \quad (17)$$

Для этого закона основные характеристики имеют вид: $Mt=M/\lambda$, $D=M/\lambda^2$, $Va=M^{0.5}$, $As=2M^{0.5}$, $Ex=6/M$.

Как видим, при суммировании экспоненциально распределённых случайных величин, будь то закон Эрланга или экспоненциальный закон, соблюдаются известные правила [6]: а) матожидание суммарного закона равно сумме матожиданий и исходных законов; б) дисперсия суммарного закона равна сумме дисперсий исходных законов.

Несколько сложнее дело обстоит с суммированием случайных величин времени, подчиняющихся Эрланговским законам (16). При этом выражение (10) может быть представлено в виде:

$$F_3(t) = \int_0^t \frac{\mu^m x^{m-1} e^{-\mu x}}{(m-1)!} \left[1 - e^{\lambda(x-t)} f(x, t) \right] dx. \quad (18)$$

где $f(x, t)$ – функция, приведенная в табл. 2 для плотностей вида $\varphi(x)=\lambda^n x^{n-1} \exp(-\lambda x)/(n-1)!$

Таблица 2

n	$f(x, t)$
1	1
2	$\lambda t + 1 - \lambda x$
3	$(\lambda^2 t^2 + 2\lambda t + 2)/2 - (\lambda t + 1)\lambda x + \lambda^2 x^2/2$
4	$(\lambda^3 t^3 + 3\lambda^2 t^2 + 6\lambda t + 6)/6 - (\lambda^2 t^2 + 2\lambda t + 2)\lambda x/2 + (\lambda t + 1)\lambda^2 x^2/2 - \lambda^3 x^3/6$
5	$(\lambda^4 t^4 + 4\lambda^3 t^3 + 12\lambda^2 t^2 + 24\lambda t + 24)/24 - (\lambda^3 t^3 + 3\lambda^2 t^2 + 6\lambda t + 6)\lambda x/6 + (\lambda^2 t^2 + 2\lambda t + 2)\lambda^2 x^2/4 - (\lambda t + 1)\lambda^3 x^3/6 + \lambda^4 x^4/24$
6	$(\lambda^5 t^5 + 5\lambda^4 t^4 + 20\lambda^3 t^3 + 60\lambda^2 t^2 + 120\lambda t + 120)/120 - (\lambda^4 t^4 + 4\lambda^3 t^3 + 12\lambda^2 t^2 + 24\lambda t + 24)\lambda x/24 + (\lambda^3 t^3 + 3\lambda^2 t^2 + 6\lambda t + 6)\lambda^2 x^2/12 - (\lambda^2 t^2 + 2\lambda t + 2)\lambda^3 x^3/12 + (\lambda t + 1)\lambda^4 x^4/24 - \lambda^5 x^5/120$
$\forall n$	$\sum_{i=1}^n \frac{(-\lambda x)^{n-i}}{(n-i)!} \sum_{j=0}^{i-1} \frac{(\lambda t)^j}{j!}$

ПРИМЕРЫ

1. Поисково-спасательное подразделение должно преодолеть два участка – сначала от пункта дислокации по шоссе к реке, а затем переправиться через реку. Известно, что время передвижения по участкам случайное, подчинено экспоненциальному закону с матожиданиями соответственно 1 час ($\lambda_1=1 \text{ час}^{-1}$) и 30 мин или 0,5 часа ($\lambda_2=2 \text{ час}^{-1}$). Требуется найти результирующий закон распределения времени прохождения этих двух участков.

Очевидно, $M=2$. Используя выражения (13) и (14), получаем: $C_1=2$; $C_2=-2$; $\varphi_\Sigma(t)=2(e^{-t}-e^{-2t})$; $\Phi_\Sigma(t)=1-2e^{-t}+e^{-2t}$. Таким образом, имеет место биэкспоненциальный закон или полиэкспоненциальный 2-го порядка. Используя выражения (15) и (5)-(8), получаем его характеристики: $Mt=1,5 \text{ час}$; $D=1,25 \text{ час}^2$; $Va=0,745$; $As=1,610$; $Ex=4,080$.

2. Условия, как и в предыдущем примере, но подразделению требуется после переправы дойти до населённого пункта, на что в среднем требуется 20 мин или 1/3 часа. Учитывая, что и время прохождения 3-го участка также подчинено экспоненциальному закону (очевидно $\lambda_3=3 \text{ час}^{-1}$), требуется найти результирующий закон распределения времени прохождения всех трёх ($M=3$) участков.

Также используя выражения (13) и (14), получаем: $C_1=3$; $C_2=-6$; $C_3=3$; $\varphi_\Sigma(t)=3e^{-t}-6e^{-2t}+3e^{-3t}$; $\Phi_\Sigma(t)=1-3e^{-t}+3e^{-2t}-e^{-3t}$. Таким образом, имеет место полиэкспоненциальный закон 3-го порядка. Используя выражения (15) и (5)-(8), получаем его характеристики: $Mt=1,83(3) \text{ час}$; $D=1,36(1) \text{ час}^2$; $Va=0,636$; $As=1,434$; $Ex=3,477$.

3. Условия, как и в предыдущем примере, но подразделению требуется после прибытия в населённый пункт привести свою технику в готовность для начала работ, на что в среднем требуется 15 мин или четверть часа. Учитывая, что и время приведения техники в готовность подчинено экспоненциальному закону (очевидно $\lambda_4=4 \text{ час}^{-1}$), требуется найти результирующий закон распределения времени до начала работ.

Очевидно, $M=4$. Также используя выражения (13) и (14), получаем: $C_1=4$; $C_2=-12$; $C_3=12$; $C_4=-4$; $\varphi_\Sigma(t)=4e^{-t}-12e^{-2t}+12e^{-3t}-4e^{-4t}$; $\Phi_\Sigma(t)=1-4e^{-t}+6e^{-2t}-4e^{-3t}+e^{-4t}$. Таким образом, имеет место полиэкспоненциальный закон 4-го порядка. Используя выражения (15) и (5)-(8), получаем его характеристики: $Mt=2,08(3) \text{ час}$; $D=1,424 \text{ час}^2$; $Va=0,573$; $As=1,387$; $Ex=3,193$.

4. Используя данные предыдущих примеров, требуется оценить вероятность того, что подразделение приступит к выполнению работ в населённом пункте не позднее, чем через 2,5 часа от момента его выдвижения из пункта дислокации.

$$p(t_\Sigma < 2,5) = \Phi_\Sigma(2,5) = 1 - 4e^{-2,5} + 6e^{-5} - 4e^{-7,5} + e^{-10} = 0,7099.$$

Т.е. с вероятностью порядка 71% можно ожидать, что подразделение начнёт работу через 2,5 часа после выдвижения из пункта дислокации. В то же время, с вероятностью более 80% можно ожидать, что подразделение приступит к работе через 3 часа, поскольку:

$$p(t_\Sigma < 3) = \Phi_\Sigma(3) = 1 - 4e^{-3} + 6e^{-6} - 4e^{-9} + e^{-12} = 0,8152.$$

ВЫВОДЫ

Таким образом, показана возможность получения результирующих законов распределения времени прохождения объекта (транспортного средства, группы людей и т.п.) через несколько участков, когда время прохождения по каждому из участков случайно и

подчинено известному закону распределения. Приведены аналитические выражения для случаев, когда время прохождения участка имеет экспоненциальное или эрланговское распределение.

Литература

1. Федеральный закон от 28.7.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Сайты szrpsso.ru и northwest.mchs.ru.
3. Железные дороги. Общий курс / Учебник под ред. проф. М.М.Уздина. Изд. 5-е, перераб. и доп. – СПб.: Инф.центр «Выбор». - 2002.
4. Таранцев А.А. Случайные величины и работа с ними / Учебно-методическое пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. СПб.: Изд. дом «Петрополис». - 2011.
5. Советов Б.Я, Яковлев С.А. Моделирование систем. Практикум. М.: Высшая школа. - 1999.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Изд. 5-е, стереотипное. М.: Высшая школа. - 1998.
7. Соболев И.М. Метод Монте-Карло. М.: Наука. - 1985.
8. Вадзинский Р.Н. Справочник по вероятностным распределениям. СПб.: Наука. - 2001.
9. Г.Корн, Т.Корн. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Изд. 4-е. М.: Наука. - 1978.

Сведения об авторах

Таранцев Александр Алексеевич, - проф., заведующий лабораторией Института проблем транспорта РАН. 199178, Санкт-Петербург, 12-я линия Васильевского острова, д.13. t__54@mail.ru

Нодь Александр Петрович, - начальник подразделения Северо-Западного регионального поисково-спасательного отряда. 188662, Ленинградская область, Всеволожский р-н, пос.Мурино, ул.Оборонная, д.51. psp.psoor@mail.ru

Таранцев Андрей Александрович, - преподаватель кафедры пожарной тактики Академии ГПС МЧС России. 129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, д.4.

УДК 002.53

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС: ПРОБЛЕМА И ЕЁ РЕШЕНИЕ

М.А. Иванова, А.В. Лукьянович, В.А. Кудрявцев
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Рассмотрена проблема взаимопонимания специалистов МЧС России и других ведомств с точки зрения стандартизированной терминологии. Аргументирована необходимость актуализации терминов и определений в области безопасности жизнедеятельности. В качестве инструмента для решения изложенных проблем предлагается использование Электронного словаря, размещенного на сайте ФГБУ ВНИИ ГОЧС.

Ключевые слова: ЭТБ АИУС РСЧС, НПА, НТД, терминологическая база, актуализация, безопасность жизнедеятельности, электронный словарь, стандартизация.

TERMINOLOGICAL SUPPORT TO THE UNIFIED STATE SYSTEM OF EMERGENCIES: THE PROBLEM AND ITS SOLUTION

M.A. Ivanova, A.V. Lukyanovich, V.A. Kudryavtsev
VNII GOChS

The article is devoted to understanding problem among the Russian Emergencies Ministry specialists and other scientists in a field of standardized terminology. Here, the necessity of updating the terms and definitions glossary of safety in emergencies was surely proven. The use of electronic dictionary, posted on the Website of Civil Defense Institute, is supposed to be a solving tool for mentioned problems.

Key words: Automated information management system, legislative ac, scientific and technical documents, terminological database, updating, life safety, electronic dictionary, standardization.

Изучение любого явления начинается с уточнения понятий. От того, как понят термин, иногда зависит жизнь большого числа людей. Примером может служить термин «мониторинг отвода тяжелых вооружений» в момент применения Минских договоренностей в феврале 2015 г. представителями ОБСЕ. Ссылаясь на отсутствие неких инструкций о том, как понимать этот термин, Специальная мониторинговая миссия ОБСЕ некоторое время не проводила «мониторинг отвода тяжелых вооружений» («мониторинг за соблюдением перемирия»).

Любая деятельность территориальных и функциональных подсистем РСЧС имеет свою нормативную правовую, нормативно-техническую и методическую базу, содержащую, в том числе, регламентированные или стандартизованные термины и определения отраслевых понятий, оперирование которыми позволяет исключить:

- неопределенность и неоднозначное толкование определяемых понятий;
- ошибки при формировании различного рода поисково-терминологических запросов;
- юридические конфликты при реализации деятельности министерства;
- избыточность понятий;

контекстную зависимость понятий;

противоречивость понятий в различных прикладных областях.

В 2011-2014 гг. по заказу МЧС России выполнялась научно-исследовательская работа, целью которой являлось совершенствование информационно-аналитического обеспечения руководителей и специалистов территориальных и функциональных подсистем РСЧС всех уровней, а также центрального аппарата, территориальных органов и организаций МЧС России. В результате работы создан словарь терминов и определений в области гражданской обороны (далее – ГО), безопасности в чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС), пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах [1].

Его основу составили термины, принятые в нормативных правовых актах (далее – НПА) Российской Федерации, нормативно-технических документах, методических материалах, монографиях и статьях в указанной области. Каждый год производилась его актуализация. О высоком уровне нормотворческой деятельности можно судить, хотя бы, по количеству введенных в 2013-2015 гг. стандартов комплексов «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» и «Гражданская оборона» [2-41].

При этом лишь за 2014 г. было проанализировано свыше 300 НПА, 530 международных и национальных стандартов и 500 иных нормативно-технических, нормативно-методических и отраслевых документов. При этом 37 % исследованных НПА, 5 % стандартов и 3 % прочих документов являлись новыми документами или актуализированными в 2014 г.

По результатам исследований, после обновления словаря и исключения из него терминов и определений отмененных документов (утративших силу в 2014 г.), его объем составил свыше 14,5 тыс. терминов, что говорит о необходимости формирования электронного терминологического банка, обеспечивающего, как минимум, систематизированное хранение терминов и определений, а также удобный и функциональный поисковый механизм.

В тоже время наличие значительного количества терминов и определений в рассматриваемой области является не единственной проблемой. Определенный и нередко уникальный жизненный цикл свойственен абсолютно всем терминам. Некоторые из них обладают парадоксальной устойчивостью и могут существовать на страницах научной литературы на протяжении столетий, почти, а зачастую и вовсе не меняя своего определения. Иные термины характеризуются крайней изменчивостью, вплоть до того, что они могут получить совершенно иное смысловое толкование, едва только появившись на свет. Происходит это далеко не всегда из-за терминологических изъянов или несовершенств, а чаще вследствие перемены внешних информационных условий и смысловой направленности понятий и значений. Кроме того, определения некоторых терминов и вовсе не могут быть установлены долгое время, имея различные, а иногда даже противоположенные интерпретации.

Например, существует большое количество толкований таких понятий как: риск, опасность аварии, угроза аварии, риск аварии, допустимый риск аварии. По-разному трактуются термины: анализ риска, безопасность, опасный промышленный объект, потенциально опасный объект, верификация, валидация. Данные разночтения неизбежно отражаются в периодически происходящих научных дискуссиях, некоторые из которых будут рассмотрены далее в рамках настоящей статьи.

Так, темой 27-го научного семинара, прошедшего 24.11.2014 г. в учебно-методическом центре группы компаний «Промышленная безопасность», стал анализ опасностей и оценка риска промышленных аварий в руководствах по безопасности. Заведующий отделом количественной оценки риска А.И. Гражданкин в своем докладе сделал вывод о неэффективности использования терминов «риск» и «опасность» в качестве

синонимов, неустойчивости словосочетания «управление риском», ошибочности поиска риска не как меры опасности и о методической ущербности определения термина «безопасность» через отсутствие «недопустимого риска» [42].

Для сведения, в проекте Руководства по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» [42] приведены следующие термины и определения:

Опасность аварии: возможность причинения ущерба человеку, имуществу и (или) окружающей среде вследствие аварии на опасных производственных объектах (далее – ОПО). Обусловлена она наличием на ОПО опасных веществ, энерго- и массообменными свойствами технологических процессов, ошибками проектирования, строительства и эксплуатации, отказами технических устройств и их систем, а также нерасчетными (запроектными) внешними природными, техногенными и антропогенными воздействиями на ОПО;

Угроза аварии: актуализированная опасность аварии, характеризующая непосредственное предаварийное состояние ОПО. Наступает при необоснованных отступлениях от требований ПБ, а также в случаях приближения внешних техногенных, антропогенных и природных воздействий к предельным проектным нагрузкам;

Риск аварии: мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на ОПО и соответствующую ей тяжесть последствий;

Допустимый риск аварии: значения риска аварии, установленные нормативными документами, превышение которых создает угрозу возникновения аварии на ОПО.

В то же время, на отсутствие единого понимания терминов «безопасность», «риск», «анализ риска» и других терминов указывают многие авторы, например, В.А. Беловицкий и В.А. Скопинцев, основываясь на опыте декларирования безопасности [43].

Свое толкование термина «авария» дается в документе «Постановление Правительства Российской Федерации от 23.08.2014 г. № 848 «Об утверждении проведения технического расследования причин аварий на опасных объектах – лифтах, подъемных платформах для инвалидов, эскалаторах (за исключением эскалаторов в метрополитенах) и правила проведения» [44].

Здесь под «аварией» понимается повреждение или разрушение сооружений, технических устройств, применяемых на опасном объекте, отказ или повреждение технических устройств и отклонение от режима технологического процесса, которые возникли при эксплуатации опасного объекта и повлекли причинение вреда потерпевшим [44].

В статье Б.Г. Гордона [45] предлагается заменить термины «ядерно-опасный объект», «радиационно-опасный объект» на чаще встречающиеся сочетания – «ядерный объект» и «радиационный объект». Автор полагает избыточным прилагательное «опасный» в термине «опасный промышленный объект», вследствие того, что «любой объект техносферы несет в себе разнородные опасности». Автор предлагает отдельно определить промышленную безопасность как свойство объекта техносферы, а состояние защищенности человека и окружающей среды обозначить как их техносферную безопасность. Для реализации этих предложений введен ряд терминов, аналогичных используемым в атомной области:

Техносфера: совокупность антропогенных (рукотворных) объектов и общественных отношений, возникающих при использовании этих объектов;

Техносферная безопасность: состояние защищенности человека и окружающей среды от вредных воздействий со стороны техносферы;

Безопасность объекта техносферы: свойство самих объектов при эксплуатации и ее нарушениях, включая аварии, ограничивать вредные воздействия на человека и окружающую среду установленными пределами;

Промышленная безопасность объекта техносферы: свойство объекта с определенной вероятностью предотвращать возникновение промышленной аварии.

Предложенные формулировки основных определений, не являясь лингвистическими новшествами, позволяют усовершенствовать и уточнить понимание комплекса проблем техносферной безопасности [45].

В статьях А.М. Букринского, И.З. Аронова и В.Д. Дудко обоснована критика терминов «верификация» и «валидация», введенных ГОСТ Р ИСО 9000 – 2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения». Как справедливо отмечает А.М. Букринский, «в официальных переводах на русский язык, в которых речь идет о верификации и валидации чего-либо, эти термины, введенные ГОСТ Р ИСО 9000 – 2008, как правило, не используются. Применяются другие термины и выражения, которые более понятно отражают суть дела. В частности, в официальном переводе на русский язык норм Международного агентства по атомной энергии термины «verification» и «validation» переведены на русский язык соответственно как «проверка» и «аттестация»; т.е. использованы выражения, указанные в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности в скобках и имеющие лексическую основу в русском языке».

Далее, неоднозначность толкования терминов «организация» и «управление» в терминологической системе военного управления отмечена В.А. Кижичкиным, В.Е. Завьяловым, С.М. Саваренковым [48]. Авторы предлагают ориентироваться на военную энциклопедию, как на лексическую основу текстуального оформления документов.

В статье А.В. Кострова обсуждаются понятия «оперативное управление» и «оперативное реагирование на ЧС», представлен лингвистическо-правовой анализ определяющих понятий и терминов, используемых в области оперативного управления спасательно-защитными силами и средствами при реагировании на ЧС, и предложения по их совершенствованию [49].

В статье С.В. Гончарова и Н.Ф. Артамонова [50] дано определение термина «мобилизация» как «перевод вооруженных сил, экономики, государственных и иных структур страны на военное положение», а также предложен новый термин «морально-психологическое обеспечение мобилизационной работы».

В статье И.Н. Воробьева и В.А. Киселева [51] дано толкование следующего термина:

Специальные действия: организованное применение общевойсковых частей и подразделений, частей и подразделений других войск (МВД России, ФСБ России и МЧС России) для противодействия повстанческим, диверсионно-террористическим, подрывным и экстремистским силам в вооруженном конфликте [51].

В статье Е.В. Метляевой [52] определен термин:

Посттравматическое стрессовое расстройство: комплекс реакций человека на травму, которая определяется как переживания, потрясения, вызывающие у большинства людей страх, ужас и беспомощность [52].

Подводя итог, можно сказать, что терминологическая работа никогда не стоит на месте, но зачастую проводится бессистемно и разрозненно. Естественно, что это нередко приводит к частичному или полному отсутствию терминологической ясности. Для исключения любого недопонимания специалистов МЧС России как в их теоретической, так и практической деятельности необходимо системное изучение вопросов терминологии безопасности, и ведение единой, общедоступной базы данных терминов и определений.

Частичным решением таких проблем, как систематизация и автоматизация терминологического банка стала разработка в 2014 г. электронной справочно-терминологической базы в области гражданской защиты (далее – ЭТБ) для Автоматизированной информационно-управляющей системы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (далее – АИУС РСЧС).

Ежегодно актуализируемая ЭТБ АИУС РСЧС, являясь информационным программным сервисом портала АИУС РСЧС, функционирующим в режиме реального времени, позволит руководителям и специалистам территориальных и функциональных подсистем РСЧС всех уровней, а также центрального аппарата, территориальных органов и организаций МЧС России:

повысить терминологическую информированность в области ГО, защиты в ЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;

освободиться от самостоятельных трудоемких поисков терминов;

снизить риск употребления различных терминов для обозначения одних и тех же понятий, что, впоследствии, останется незамеченным и вызовет непонимание у конечного потребителя либо повлечет незапланированные затраты времени и средств на гармонизацию терминологии;

повысит эффективность организационной и научной деятельности, в том числе культуры делового общения и терминологической компетентности при ведении служебного документооборота.

На момент подготовки статьи (01.04.2015) ЭТБ АИУС РСЧС была уже создана и проходила приемочные испытания. Впереди значительный объем работ по её информационному наполнению и вводу в строй к началу 2016 года.

Вывод

В связи с развернувшейся в последние годы в стране огромной работой по созданию современной нормативной правовой базы и обновлению нормативно-технических документов, в том числе и активным совершенствованием терминологии во всех сферах экономики, политики, науки, социологии и культуры, систематизация и автоматизация терминологической базы в области ГО, безопасности в ЧС, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах весьма актуальна и своевременна.

Литература

1. К.В. Корнеев, М.А. Иванова, В.А. Кудрявцев. Совершенствование и повсеместное использование единого понятийного аппарата – залог успешной работы МЧС России / Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций, 2014, № 5, с. 54-61
2. ГОСТ Р 55059–2012 БЧС. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения.
3. ГОСТ Р 55201–2012 БЧС. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства.
4. ГОСТ Р 55446–2013 БЧС. Средства индивидуальной защиты органов дыхания населения и спасателей в чрезвычайных ситуациях. Классификация.
5. ГОСТ Р 22.1.13–2013 БЧС. Мероприятия по гражданской обороне, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Требования к порядку создания и эксплуатации.
6. ГОСТ Р 22.1.14–2013 БЧС. Комплексы информационно-вычислительные структурированных систем мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Технические требования. Методы испытаний.
7. ГОСТ Р 22.1.15-2014 БЧС. Технические средства мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Классификация. Общие технические требования.

8. ГОСТ Р 22.3.07–2014 БЧС. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения.
9. ГОСТ Р 22.3.08–2014 БЧС. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения.
10. ГОСТ Р 22.3.09–2014 БЧС. Менеджмент чрезвычайных ситуаций. Требования к реагированию на инциденты.
11. ГОСТ Р 22.8.09–2014 БЧС. Требования к расчету уровня безопасности, риска и ущерба от подтопления градопромышленных территорий.
12. ГОСТ Р 22.9.09–2014 БЧС. Средства индивидуальной защиты органов дыхания в чрезвычайных ситуациях. Самоспасатели фильтрующие. Общие технические требования.
13. ГОСТ Р 22.9.11–2013 БЧС. Аварийно-спасательные средства спасения из высотных зданий. Классификация. Общие технические требования.
14. ГОСТ Р 22.9.12–2014 БЧС. Технические средства радиационного контроля. Общие технические требования.
15. ГОСТ Р 22.9.13–2014 БЧС. Технические средства радиационного контроля. Методы испытаний.
16. ГОСТ Р 22.9.14–2014 БЧС. Средства индивидуальной защиты органов дыхания в чрезвычайных ситуациях. Респираторы газопылезащитные. Общие технические требования.
17. ГОСТ Р 22.9.15–2014 БЧС. Технические средства химической разведки. Методы испытаний.
18. ГОСТ Р 22.9.16–2014 БЧС. Инструмент аварийно-спасательный пневматический. Методы испытаний.
19. ГОСТ Р 22.9.17–2014 БЧС. Инструмент аварийно-спасательный пневматический. Общие технические требования.
20. ГОСТ Р 22.9.18–2014 БЧС. Инструмент аварийно-спасательный гидравлический. Общие технические требования.
21. ГОСТ Р 22.9.19–2014 БЧС. Средства индивидуальной защиты органов дыхания в чрезвычайных ситуациях. Противогазы гражданские фильтрующие. Общие технические требования.
22. ГОСТ Р 22.9.20–2014 БЧС. Средства индивидуальной защиты органов дыхания в чрезвычайных ситуациях. Противогазы гражданские фильтрующие. Методы испытаний.
23. ГОСТ Р 22.9.21–2014 БЧС. Технические средства химической разведки. Классификация. Общие технические требования.
24. ГОСТ Р 22.9.22–2014 БЧС. Аварийно-спасательные средства. Классификация.
25. ГОСТ Р 22.9.23–2014 БЧС. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Противогазы и самоспасатели фильтрующие. Оценка эффективности защиты.
26. ГОСТ Р 22.9.24–2014 БЧС. Машины аварийно-спасательные. Классификация. Общие технические требования.
27. ГОСТ Р 22.9.25–2014 БЧС. Инструмент аварийно-спасательный гидравлический. Методы испытаний.
28. ГОСТ Р 22.11.01–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Основные положения.
29. ГОСТ Р 22.11.02–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Общие требования к системе мониторинга радиационной обстановки.
30. ГОСТ Р 22.11.03–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Требования к инфраструктуре. Основные положения.
31. ГОСТ Р 22.11.04–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Требования к информационной работе с населением. Основные положения.

32. ГОСТ Р 22.11.05–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Безопасное использование земель сельскохозяйственного назначения. Общие требования.

33. ГОСТ Р 22.11.06–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Безопасное использование лесов на землях лесного фонда и иных категорий. Общие требования.

34. ГОСТ Р 22.11.07–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Медицинская помощь населению. Основные положения.

35. ГОСТ Р 22.11.08–2014 БЧС. Безопасность жизнедеятельности населения на радиоактивно загрязненных территориях. Обеспечение объектами социальной инфраструктуры. Основные положения.

36. ГОСТ Р 42.3.01-2014 Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования.

37. ГОСТ Р 42.3.02-2014 Гражданская оборона. Технические средства связи и управления. Классификация. Общие технические требования.

38. ГОСТ Р 55058–2012 ГО. Средства радиационного контроля технические. Термины и определения.

39. ГОСТ Р 55198–2012 ГО. Конструктивные расчеты несущих элементов защитных сооружений гражданской обороны. Общие требования

40. ГОСТ Р 55199–2012 ГО. Оценка эффективности топологии оконечных устройств оповещения населения. Общие требования к проектированию.

41. ГОСТ Р 55200–2012 ГО. Степень ослабления проникающей радиации ограждающими конструкциями защитных сооружений гражданской обороны. Методы расчета.

42. Рябов А.А. Анализ опасностей и оценка риска промышленных аварий в руководствах по безопасности./ Безопасность труда в промышленности. - 2014 № 12 с. 75-77

43. Беловицкий В.А., Скопинцев В.А. Проблемы нормативно-правового регулирования промышленной безопасности объектов электроэнергетики / Стандарты и качество. - 2013, № 4, С. 32-36

44. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.08.2014 г. № 848 «Об утверждении проведения технического расследования причин аварий на опасных объектах – лифтах, подъемных платформах для инвалидов, эскалаторах (за исключением эскалаторов в метрополитенах) и правила проведения.../ Безопасность труда в промышленности. - 2014, № 9, с. 40-43

45. Гордон Б.Г. Регулирование безопасности объектов техносферы / Безопасность труда в промышленности. - 2014, № 7, с. 64-67

46. Букринский А.М. Несовершенство терминологии – угроза безопасности / Стандарты и качество. - 2013, № 8, с. 84-85

47. Аронов И.З., Дудко В.Д. К вопросу определений понятий «верификация» и «валидация» / Стандарты и качество. – 2014. № 1, с. 90-94

48. Кижичский В.А., Завьялов В.Е., Саваренков С.М. Об уточнении содержания терминов «организация» и «управление» в терминологической системе теории военного управления / Военная мысль. - 2014, № 10, с. 59-64

49. Костров А.В. Развитие правовой терминологии в области управления спасательными силами и средствами при реагировании на ЧС / Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2014, № 1, с. 3-16

50. Гончаров С.В., Артамонов Н.Ф. Морально-психологическое обеспечение мобилизационной работы / Военная мысль. - 2014, № 4, с. 33-41

51. Воробьев И.Н., Киселев В.А. Стратегии сокрушения и измора в новом облике / Военная мысль. - 2014, № 3, с 45-57

52. Метляева Е.В. Механизмы формирования и развития посттравматического стрессового расстройства / Военная мысль. - 2014, № 2, с. 48-54

Сведения об авторах

Иванова Марина Аркадиевна, - старший научный сотрудник центра, федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7, тел. 8 (499) 445-45-07, center_kbg@mail.ru

Лукиянович Алексей Викторович, - начальник научно-исследовательского отдела ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), г. Москва, ул. Давыдовская, д.7. Тел: 8-499-445-45-07, E-mail:center_kbg@mail.ru.

Кудрявцев Виктор Андреевич, - младший научный сотрудник центра, федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 121352, Москва, ул. Давыдовская, д. 7, тел. 8 (499) 445-45-07, center_kbg@mail.ru

Реферативный журнал ВИНТИ «РИСК И БЕЗОПАСНОСТЬ»

Реферативный журнал (РЖ) "Риск и безопасность" - периодическое информационное издание, в котором публикуются рефераты, аннотации и библиографические описания, составленные из периодических и продолжающихся изданий книг, трудов конференций, картографических изданий, диссертационных работ, патентных и нормативных документов, депонированных научных работ по проблемам риска и безопасности. За год освещается свыше 1,5 тыс. статей из более чем 70 основных журналов и сборников, примерно из 30 журналов по смежным наукам, издаваемых в Российской Федерации и за рубежом.

Разделы РЖ "Риск и безопасность":

- общие проблемы риска и безопасности;
- теоретические основы обеспечения безопасности и оценки риска;
- организация служб противодействия чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера;
- технология и техника для проведения аварийно-спасательных работ;
- предупреждение возникновения и развития чрезвычайных ситуаций различного характера и их ликвидация;
- социальная безопасность;
- информационная безопасность, защита информации;
- медицина катастроф, медицинская помощь при аварийно-спасательных работах;
- техника безопасности и средства защиты при аварийно-спасательных работах.

Издание выходит 12 раз в год.

Индекс по каталогу: 56224.

Подписка проводится:

- в почтовых отделениях связи по каталогам **ОАО Агентство «Роспечать»** «Издания органов научно-технической информации» и Объединенному каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие;

а также у официальных дистрибьюторов ВИНТИ РАН:

- **ООО «Информ-ВИНИТИ»**

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (499) 152-64-00; Факс: 8 (499) 152-64-00;
E-mail: inform-viniti@viniti.ru

- **ООО «Информнаука»**

Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),
Факс: 8 (499) 152-54-81;
WWW: <http://www.informnauka.com>, E-mail: alfimov@viniti.ru

- **ЗАО «МК-Периодика»**

Телефоны: 8 (495) 672-70-12, (495) 672-70-89 Факс: 8 (495) 306-37-57
WWW: <http://www.periodicals.ru>
E-mail: info@periodicals.ru

Подписку на территории Российской Федерации для ЗАО «МК-Периодика» осуществляет: ООО «НТИ-Компакт»

Телефоны: 8 (495) 368-41-01, +7-985-456-43-10
E-mail: nti-compakt@mail.ru

За справками обращаться в **ВИНИТИ РАН**

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20, **Отдел взаимодействия с потребителями и дистрибьюторами информационных продуктов ВИНТИ РАН (ОВПД);**
Телефоны: 8 (499) 155-45-25; (499) 155-46-20
Факс: 8 (499) 155-45-25;
E-mail: davydova@viniti.ru, zinovyeva@viniti.ru

Реферативный журнал ВИНТИ «ПОЖАРНАЯ ОХРАНА»

Реферативный журнал "Пожарная охрана" - периодическое издание ВИНТИ по проблемам пожарной безопасности. В выпуске "Пожарная охрана" за год освещается свыше 3 тыс. статей из более чем 60 основных по пожарной тематике журналов и сборников, примерно из 30 журналов по смежным наукам, издаваемых в Российской Федерации и за рубежом.

Разделы РФ "Пожарная охрана":

- общие проблемы пожарной безопасности;
- организация пожарной охраны; пожарная техника;
- тушение пожаров и тактика тушения;
- процессы горения в условиях пожара;
- пожарная опасность веществ и материалов;
- снижение пожарной опасности, огнезащита;
- пожарная безопасность электросетей и электроустановок;
- пожарная безопасность различных отраслей народного хозяйства, строительства, жилых и общественных зданий, сельского и лесного хозяйства;
- техника безопасности и индивидуальные средства защиты в пожарной охране;
- пожарная сигнализация.
- Периодичность издания – 12 номеров в год.

Индекс по каталогу: 56136.

Подписка проводится:

- в почтовых отделениях связи по каталогам **ОАО Агентство «Роспечать»** «Издавания органов научно-технической информации» и Объединенному каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие;

а также у официальных дистрибьюторов ВИНТИ РАН:

• ООО «Информ-ВИНТИ»

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (499) 152-64-00; Факс: 8 (499) 152-64-00;
E-mail: inform-viniti@viniti.ru

• ООО «Информнаука»

Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),
Факс: 8 (499) 152-54-81;
WWW: <http://www.informnauka.com>, E-mail: alfimov@viniti.ru

• ЗАО «МК-Периодика»

Телефоны: 8 (495) 672-70-12, (495) 672-70-89 Факс: 8 (495) 306-37-57
WWW: <http://www.periodicals.ru>
E-mail: info@periodicals.ru

Подписку на территории Российской Федерации для ЗАО «МК-Периодика» осуществляет: ООО «НТИ-Компакт»

Телефоны: 8 (495) 368-41-01, +7-985-456-43-10
E-mail: nti-compakt@mail.ru

За справками обращаться в ВИНТИ РАН

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20, **Отдел взаимодействия с потребителями и дистрибьюторами информационных продуктов ВИНТИ РАН (ОВПД);**

Телефоны: 8 (499) 155-45-25; (499) 155-46-20
Факс: 8 (499) 155-45-25;
E-mail: davydova@viniti.ru, zinovyeva@viniti.ru

Научный информационный сборник «ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

Предназначен для руководителей и специалистов государственных служб, научных организаций и промышленных предприятий, которые занимаются безопасностью населения, территорий и промышленных объектов, а также для преподавательского состава по подготовке кадров всех уровней в области обеспечения безопасности в различных сферах деятельности.

Научный информационный сборник издается Всероссийским институтом научной и технической информации (ВИНИТИ) при участии МЧС России с 1990 г. с периодичностью 6 номеров в год, объемом 12 авт. листов каждый, ISSN 0869-4176.

В состав редколлегии входят ведущие специалисты в области проблем безопасности институтов и организаций РАН, МЧС России, Минатома России, Минюста России, Горгостехнадзора России, Минэкономки России и других министерств и ведомств России.

Сборник является междисциплинарным научно-техническим изданием в данной области. За 21 год существования журнала сложился высокоэрудированный авторский коллектив из специалистов различных отраслей науки и промышленности.

Решением Президиума ВАК Минобрнауки России научно-информационный сборник "Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций" включён в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук.

В журнале освещаются:

- основы государственной политики в области безопасности;
- правовое регулирование в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- обзор теоретических и практических методов оценки риска различных объектов и прогнозирования ЧС; управление рисками различных категорий; страхование;
- научно-теоретические и инженерно-технические разработки в области проблем безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; проблемы безопасности транспортных систем;
- организация служб гражданской защиты и комплексной безопасности населения; проблемы безопасности личности, общества и государства;
- подготовка специалистов для государственных служб безопасности, преподавательского состава и учащихся высших и средних учебных заведений по дисциплинам: "Безопасность жизнедеятельности", "Пожарная безопасность" и "Экология";
- международное сотрудничество в области безопасности;
- информационная безопасность;
- проблемы "Медицины катастроф";
- статистические данные о чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом; информация о конгрессах, семинарах, совещаниях и выставках, а также о новых изданиях по проблемам безопасности и чрезвычайных ситуаций.

Более подробно о журнале можно узнать на сайте по адресу <http://www.viniti.ru>.

По вопросу публикаций обращаться по: телефону (499) 155-44-26; E-mail: tranbez@viniti.ru.

Периодичность журнала - 6 номеров в год, **индекс 55431** по Каталогу Роспечати "Издания органов научно-технической информации" на первое полугодие 2013 года.

Подписка проводится:

• в почтовых отделениях связи по каталогам **ОАО Агентство «Роспечать»** «Издания органов научно-технической информации» и Объединенному каталогу «Пресса России», Том 1 – на квартал и полугодие; а также у официальных дистрибьюторов ВИНИТИ РАН:

• ООО «Информ-ВИНИТИ»

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,
Телефон: 8 (499) 152-64-00; Факс: 8 (499) 152-64-00;
E-mail: inform-viniti@viniti.ru

• ООО «Информнаука»

Телефон: 8 (495) 787-38-73 (многоканальный),
Факс: 8 (499) 152-54-81;
WWW: <http://www.informnauka.com>,
E-mail: alfimov@viniti.ru

За справками обращаться в **ВИНИТИ РАН**

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20,

Отдел взаимодействия с потребителями и дистрибьюторами информационных продуктов ВИНИТИ РАН (ОВПД);

Телефоны: 8 (499) 155-45-25; (499) 155-46-20
E-mail: davydova@viniti.ru, zinovyeva@viniti.ru

• ЗАО «МК-Периодика»

Телефоны: 8 (495) 672-70-12,
8 (495) 672-70-89
Факс: 8 (495) 306-37-57
WWW: <http://www.periodicals.ru>
E-mail: info@periodicals.ru

Подписку на территории Российской Федерации для ЗАО «МК-Периодика» осуществляет:
ООО «НТИ-Компакт»

Телефоны: 8 (495) 368-41-01,
+7-985-456-43-10
E-mail: nti-compakt@mail.ru

Научный информационный сборник зарегистрирован в Роскомнадзоре:
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-57408 от 24 марта 2014 г.

Подписано в печать 03.08.2015 г. Формат 60x84 1/8

Печать цифровая. Бум. офсетная. Усл. печ. л. 16,50 Уч.-изд. л. 11,67 Тираж 108 экз.

Адрес редакции: 125190, Москва, ул. Усиевича, д. 20

Тел. 8 (499) 155-44-21, e-mail: tranbez@viniti.ru

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

ВИНИТИ РАН предлагает Вашему вниманию Реферативный Журнал в электронной форме

РЖ в электронной форме (ЭлРЖ) выпускается по всем разделам естественных, технических и точных наук.

Каждый номер ЭлРЖ является полным аналогом печатного номера РЖ по составу описаний документов, их оформлению и расположению. Он сопровождается оглавлением, указателями.

ЭлРЖ представляет собой информационную систему, снабженную поисковым аппаратом и позволяющую пользователю на персональном компьютере:

- читать номер РЖ, последовательно листая рефераты;
- просматривать рефераты отдельных разделов по оглавлению;
- обращаться к рефератам по указателям авторов, источников, ключевых слов;
- проводить поиск документов по словам и словосочетаниям;
- выводить текст описаний документов во внешний файл.

ЭлРЖ в версии Windows Вы можете получить за текущий год с любого номера, а также за предыдущие годы.

Подробную информацию Вы можете получить:

Адрес: 125190, Россия, Москва, ул. Усиевича, 20, ВИНТИ РАН

Телефон: 8 (499) 155-46-20

Телефон/Факс: 8 (499) 155-45-25

E-mail: zinovyeva@viniti.ru, davydova@viniti.ru