

ISSN 1605-4369

# ВЕСТНИК

МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ЭКОЛОГИИ И  
БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Том 23 № 3

2018

Санкт-Петербург

**ВЕСТНИК МАНЭБ**

(лицензия серия ЛР № 090176 от 12 мая 1997 г.)

Том 23, № 3

2018г.

Теоретический и научно-практический журнал

**Учредитель журнала:**

Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

**Журнал основан в 1995 году**Главный редактор: доктор технических наук, профессор **Родин Геннадий Александрович**Заведующий редакцией: кандидат технических наук, доцент **Занько Наталья Георгиевна****Редакционный совет:****Агошков Александр Иванович** - доктор технических наук, профессор**Алборов Иван Давыдович** - доктор технических наук, профессор**Бородий Сергей Алексеевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор**Иванов Андрей Олегович** – доктор медицинских наук, профессор**Ковязин Василий Федорович** – доктор биологических наук, профессор**Минько Виктор Михайлович** – доктор технических наук, профессор**Мустафаев Ислам Исафил оглы** - доктор химических наук, профессор, член-корреспондент НАН Азербайджана**Паля Януш Янович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Польша)**Пенджиев Ахмет Мырадович** – кандидат технических наук, доктор сельскохозяйственных наук, доцент (Туркмения)**Петров Сергей Афанасьевич** - доктор технических наук, профессор**Петров Сергей Викторович** – кандидат юридических наук, профессор**Чердабаев Магауия Тажигараевич** – доктор экономических наук, профессор (Казахстан)**Редакционная коллегия:****Баранова Надежда Сергеевна** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент**Бардышев Олег Андреевич** - доктор технических наук, профессор**Воробьев Дмитрий Вениаминович** – доктор медицинских наук, профессор**Габиров Фахраддин Гасан оглы** - кандидат технических наук, старший научный сотрудник (Азербайджан)**Ибадулаев Владислав Асанович** - доктор технических наук, профессор**Грошилин Сергей Михайлович** - доктор медицинских наук, профессор**Ефремов Сергей Владимирович** – кандидат технических наук, доцент**Линченко Сергей Николаевич** - доктор медицинских наук, профессор**Малаян Карпуш Рубенович** – кандидат технических наук, доцент**Позднякова Вера Филипповна** - доктор сельскохозяйственных наук, профессор**Фаустов Сергей Андреевич** - доктор медицинских наук, доцент**Адрес редакции:** 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, тел/факс: (812)6709376, электронная почта: [vestnik\\_maneb@mail.ru](mailto:vestnik_maneb@mail.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к номеру. Редакционная политика журнала «Вестник МАНЭБ» 5

### ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Бардышев О.А., Бардышев А.О.** Роль экспертных организаций в обеспечении промышленной безопасности..... 6
- Бардышев О.А., Попов В.А., Филин А.Н.** О безопасности эскалаторов в метрополитенах..... 10
- Котельников В.С., Белова Ю.И., Денисов А.В.** Развитие федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»..... 14
- Раковская Е.Г., Занько Н.Г., Рудов М.Е., Раковская А.В.** Особенности разработки санитарно-защитных зон промышленных предприятий..... 19
- Иванов А.О., Петров В.А., Безкишкий Э.Н., Ерошенко А.Ю.** Субъективный статус человека при длительной герметизации в гипоксических газовых средах, снижающих пожароопасность герметизируемых обитаемых объектов..... 23

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Габиров Ф.Г.** Классификация противозерозионных сооружений, сконструированных с использованием утилизированных покрышек ..... 29
- Доценко В.А., Власова В.В., Мосийчук Л.В.** Нормативно-правовая основа санитарно-эпидемиологической и экологической охраны качества и безопасности пищевых продуктов ..... 33
- Ковязин В.Ф., Головацкая Д.А.** Отвод земельного участка под строительство водовода ..... 39
- Позднякова В.Ф., Гусева Т.Ю., Щеголев П.О., Масленникова А.В.** Современные кормовые добавки в животноводстве и их безопасность ..... 46
- Русак О.Н.** Экологическая цивилизация ..... 51
- Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В.** Обеспечение безопасности населения от воздействия опасных экологических факторов и используемые при этом средства защиты ..... 54
- Ковязин В.Ф., Шубина Т.В.** Агрохимические свойства почвы государственного музея-заповедника «Царское село» ..... 57

<b>Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В.</b> Экологическая обстановка в мегаполисах и ее влияние на уровень здоровья молодых людей.....	<b>61</b>
<b>Чжан И.</b> Экологическая обстановка в Китае.....	<b>64</b>

### **ОБРАЗОВАНИЕ**

<b>Быстрова Н.А., Травкин А.А.</b> Роль дополнительного профессионального образования в системе промышленной безопасности и неразрушающего контроля.....	<b>67</b>
<b>Кабалоев С.О., Логвинова Ю.В., Малышев В.П.</b> Использование виртуального лабораторного практикума по направлению «Техносферная безопасность» как средство повышения качества учебного процесса.....	<b>71</b>
Рекомендации по оформлению материалов для публикации в журнале «Вестник МАНЭБ».....	<b>77</b>

## Редакционная политика журнала «Вестник МАНЭБ»

«Вестник МАНЭБ» является теоретическим и научно-практическим журналом Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ).

Редакционная политика журнала основывается на оценке актуальности и значимости проблематики, научной новизны, оригинальности публикаций, на требованиях законодательства РФ в отношении авторского права, плагиата и клеветы, и на этических принципах, поддерживаемых сообществом ведущих издателей научной периодики.

Журнал публикует оригинальные научные материалы по следующим направлениям:

- промышленная безопасность, охрана и условия труда, техника безопасности;
- экологическая безопасность, охрана атмосферы, почв, недр, вод, суши, морей и океанов;
- эколого-биологическая безопасность сельского и лесного хозяйства, продовольственная безопасность;
- безопасность при чрезвычайных ситуациях;
- радиационная, химическая, биологическая, электромагнитная, пожарная безопасности;
- защита от шума, вибрации;
- ресурсосбережение, переработка и обращение с отходами.

Журнал публикует также работы по смежным вопросам физики, химии, техники, биологии, медицины (токсикологии, радиологии, гигиены, эпидемиологии и др.), социологии, образования, правового регулирования, организации и управления безопасностью, международного сотрудничества.

Формат публикуемых материалов:

- теоретические, научно-практические, учебно-методические статьи;
- аналитические обзоры научной и технической литературы;
- критические и дискуссионные статьи, аннотации и рецензии на новые монографии и учебные материалы;
- исторические очерки, воспоминания, биографии, мемуары деятелей науки и техники;
- краткие сообщения о научных достижениях, имеющих цель закрепление приоритета результатов исследования;
- отклики на актуальные проблемы страны и мира;
- сообщения о работе секций, региональных отделений и проблемных советов МАНЭБ, научных и технических обществ, съездах, конгрессов, конференций, симпозиумов, семинаров и выставок;
- рекламные объявления, публикации обзорно-рекламного характера (статьи, репортажи, обзоры в соответствии с профилем журнала).

Отдельные номера журнала могут представлять собой тематические сборники, содержащие статьи, подготовленные руководителями секций, региональных отделений и проблемных советов МАНЭБ, или организаторами конференций, семинаров, конгрессов.

Журнал выходит в печатном и электронном видах.

Главный редактор

# ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 65.0

## РОЛЬ ЭКСПЕРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Бардышев О.А.**, д.т.н., проф., академик МАНЭБ, e-mail: [oab15@mail.ru](mailto:oab15@mail.ru); **Бардышев А.О.**, член-корр. МАНЭБ, ООО «СТЭК» СПб

**Аннотация.** Рассматривается место экспертных организаций в общей структуре системы обеспечения промышленной безопасности. Эта роль менялась по мере изменения или совершенствования системы, но в целом экспертные организации оказывают существенную помощь предприятиям и контрольным органам. Материал иллюстрирован примерами работы в этой области ряда экспертных организаций Санкт-Петербурга.

**Ключевые слова:** экспертные организации, Ростехнадзор, промышленная безопасность

В начале 90-х годов в связи с происшедшими изменениями в промышленности, появлением частных или государственно-частных предприятий и сокращением государственного влияния на обеспечение безопасности в промышленности и строительстве произошло увеличение количества аварий и травм. Одной из причин этого было разрушение советской системы контроля за состоянием промышленной безопасности и производственной дисциплиной на предприятиях. Новые владельцы или выбранные коллективами директора сокращали затраты на обеспечение безопасности, что и привело к росту травматизма.

Такое положение вызывало озабоченность государственных органов с учетом того, что при изменившейся структуре предприятий штатные возможности контрольного органа – Госгортехнадзора – не позволяли охватить весь требуемый объем контроля предприятий. Поэтому появилась инициатива привлечь к контролю за состоянием поднадзорной Госгортехнадзору техники и оборудования на предприятиях экспертные организации, наделив их определенными правами в этой области. Экспертные организации могут быть специализированными, работающими в какой-то области надзора, или многопрофильными, которые имеют специалистов в нескольких областях надзора.

В январе 1992 года в Санкт-Петербурге руководством Северо-Западного округа Госгортехнадзора и треста башенных кранов «Строймеханизация-2» на базе частно-государственной фирмы АО «Санкт-Петербургская техническая экспертная компания» (АО «СТЭК») был сформирован Инженерно-консультационный центр по технической безопасности грузоподъемных кранов (ИКЦ). Задачей этого центра было не только обследование кранов, но и координация работы других экспертных компаний округа в методическом плане, а также аттестация специалистов в этой области. В дальнейшем сфера деятельности центра была дополнена работой в области оборудования, работающего под давлением, и газового оборудования.

К 1992 году относится также появление в Санкт-Петербурге экспертных организаций в области промышленной безопасности грузоподъемных машин на базе учебных институтов или крупных предприятий: АО «РАТТЕ» и АО «ИНТЕХ» на базе соответственно Политехнического института и Института водных коммуникаций; АО «Ижора-кран» на базе Ижорского завода и др. К этой работе подключились и экспертные организации, работавшие ранее по диагностике оборудования, работающего под давлением, химического и нефтехимического оборудования и др.

В 1993 году в Санкт-Петербурге было уже 8 экспертных организаций, работавших в области грузоподъемных машин, и ряд экспертных организаций, работавших по другой технике, подконтрольной Госгортехнадзору. В дальнейшем работа экспертных организаций охватывала все направления, над которыми велся надзор Госгортехнадзором и Ростехнадзором.

В период становления экспертных организаций в работе по обследованию техники и оборудования принимали участия инспектора Госгортехнадзора в нерабочее время (на объектах, которые курировали другие инспектора), что существенно помогло становлению работы специалистов экспертных организаций. В дальнейшем работа инспекторов в составе бригад экспертных организаций была запрещена.

В 90-е годы Госгортехнадзором было много сделано в создании руководящих и методических материалов по обеспечению промышленной безопасности, в том числе с участием экспертных организаций Москвы, Санкт-Петербурга и Владимира. К 2003 году был сформирован комплект Правил и руководящих документов, регламентирующих работу надзора, предприятий и экспертных организаций в области промышленной безопасности. Этот комплект прожил достаточно долго до появления технических регламентов Таможенного союза, после которого потребовалась его переработка и приведение в соответствие с новыми нормами.

За 25 лет своей работы с Госгортехнадзором и затем с Ростехнадзором экспертные организации внесли большой вклад в обеспечение промышленной безопасности. Самый большой объем выполненных ими работ – обследование технического состояния поднадзорной техники – как регистрируемой, так и не подлежащей регистрации.

Обследование проводилось по разработанным руководящим документам (РД), которые определяли периодичность и объем работ, а также методику их выполнения. Это оказывало большую помощь предприятиям, где собственные контрольные органы были сильно сокращены в 90-е годы, а во многих случаях сокращены и подразделения по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. С учетом того, что в эти годы больше половины оборудования предприятий отработало нормативные сроки, и требовалось продление срока его службы, обследование техники, проводимое экспертами, позволяло поддерживать работоспособность машин. Для получения разрешения на дальнейшую эксплуатацию техники необходимо было выполнять ремонтные работы по рекомендациям экспертов. Объем работ по обследованию был достаточно большим, например, ЗАО «СТЭК» в отдельные годы проводило обследования порядка тысячи подъемных сооружений – кранов, подъемников и канатных дорог. Одним из требований к экспертной организации было наличие собственной или привлеченной лаборатории неразрушающего контроля, что повышало качество оценки технического состояния.

Имеются и специфические виды экспертизы, требующие разработки специальных методик. Так, с 2005 года ПГУПС и ЗАО «СТЭК» проводили обследование эскалаторов Петербургского метрополитена, отработавших нормативные сроки, с целью продления их срока службы. ЗАО «СТЭК» проводит экспертизу вновь установленных тоннельных эскалаторов на станциях Петербургского и Московского метрополитенов, которая является основанием для ввода их в эксплуатацию. В Петербургском метрополитене это эскалаторы на станциях Пушкинская, Спортивная, Новокрестовская, Беговая, Проспект Славы, Дунайский проспект, в Москве – 10 новых и реконструируемых станций.

Обследование с применением средств неразрушающего контроля позволяло выявлять дефекты, которые могли бы привести к аварии. Например, на одном из предприятий Карелии на 25-тонном башенно-портальном кране при экспертизе было обнаружено 26 видимых и скрытых трещин на одной секции башни, что могло привести к разрушению крана, и даны рекомендации по восстановлению секции.

На одном из металлургических комбинатов при вскрытии крупного компрессора было установлено нарушение крепления лопатки, которое могло привести к ее обрыву при скорости вращения около 9000 об/мин и разрушению компрессора. Несмотря на то, что руководство комбината требовало, чтобы экспертная организация допустила работу компрессора в течение полугода, эксперты настояли на немедленном выводе компрессора в ремонт, предотвратив возможную аварию. Таких примеров можно привести достаточно много.

Права экспертизы в этом плане менялись неоднократно. Первоначально эксперт делал запись в паспорте оборудования о возможном продлении срока службы или необходимых ремонтных работах до продления срока с доведением данной информации до органов Ростехнадзора. На следующем этапе разрабатывалось заключение экспертизы промышленной безопасности с его утверждением в органах надзора. Это приводило к тому, что ответственность за выводы экспертизы делили эксперты и инспекторы, и к появлению, так называемой, коррупционной составляющей. Сроки утверждения не лимитировались, отказы в утверждении могли быть и из-за незнания инспектором конструкции оборудования или условий его эксплуатации.

С целью устранения этих факторов Ростехнадзор ввел вместо утверждения регистрацию заключений экспертизы промышленной безопасности. В этом случае вся ответственность за принятое решение возлагалась на экспертную организацию и эксперта, поскольку отказ в регистрации основывался только на формальных причинах – несоответствие аттестации эксперта выполненной работе, нарушению в оформлении заключения или порядка его представления в Ростехнадзор и др., а выводы заключения под сомнение не ставились. Установлены также жесткие сроки регистрации или отказа в ней, а также ответственность эксперта за качество экспертизы.

Вторым направлением работы экспертных организаций была экспертиза проектов строительства и реконструкции опасных производственных объектов (до введения новой редакции Градостроительного кодекса), проектов новой техники (до введения Технических регламентов) и проектов производства работ, в том числе проектов производства работ кранами.

Следует отметить, что такая экспертиза давала во многих случаях положительный эффект, предупреждая возможные ошибки проектантов. Например, по проекту реконструкции Американских железнодорожных мостов через Обводный канал предлагалось три моста выполнить однопролетными с береговыми опорами, а два – двухпролетными с установкой центральной опоры на старые сваи в канале. Организации, в которых проходила экспертиза проекта, выступили против второго решения, обосновав это невозможностью проверки состояния свай. В результате, все мосты были построены однопролетными.

При экспертизе промышленной безопасности проекта железной дороги Сосново-Каменогорск было отмечено отсутствие в проекте снегозащитных устройств. После экспертизы проекта производства работ 25-тонными башенными кранами при строительстве перекрытия конфаймента (стального кожуха) на первом блоке ЛАЭС проектировщикам пришлось изменять схему монтажа двух последних пролетов. По проектам производства работ кранами часто отмечалось несоответствие установки кранов требованиям к опасным зонам, что вызывало необходимость пересмотра схем производства работ.

Одним из видов экспертизы, к которым привлекались экспертные организации, является участие в техническом расследовании аварий на опасных производственных объектах. Например, ЗАО «СТЭК» участвовало в расследовании аварии с 450-тонным мостовым краном при строительстве ЛАЭС-2, с рядом аварий башенных кранов в Санкт-Петербурге, аварией с компрессором на ОАО «Акрон» в Великом Новгороде и др. По результатам таких

экспертиз делаются выводы по повышению уровня безопасности или устранению конструктивных или эксплуатационных недостатков.

Важным видом экспертизы является экспертиза зданий и сооружений на опасных производственных объектах, которая выполняется при отработке ими нормативных сроков эксплуатации. Для зданий и сооружений в химической, нефтехимической и металлургической промышленности установлены жесткие сроки проведения таких обследований, что связано с безопасностью их работы. Экспертные организации Санкт-Петербурга выполняют эту работу не только для предприятий города, но охватывают весь Северо-Запад России. Обследование зданий и сооружений предусматривает большой объем полевых и расчетных работ, которые должны гарантировать безопасную эксплуатацию этих зданий в течение установленного экспертной организацией срока.

Одним из видов этой экспертизы является экспертиза железнодорожных подъездных путей и сооружений для предприятий, осуществляющих транспортирование по своим путям опасных веществ. На Северо-Западе эту работу начинало в 1994 году АО «СТЭК», разработавшее вместе с СЗУ Госгортехнадзора первые методические указания. В дальнейшем работа выполнялась этой фирмой для предприятий, связанных с Октябрьской и Калининградской железными дорогами.

Важным видом экспертизы является экспертиза документов, составляемых на особо опасные объекты – деклараций промышленной безопасности и обоснований безопасности опасного производственного объекта. Последний документ составляется в том случае, если при проектировании невозможно выполнить все требования промышленной безопасности. При экспертизе этих документов часто приходится проводить их корректировку.

Одним из видов работы экспертных организаций является оказание помощи иностранным фирмам, открывающим в России производство, в формировании системы обеспечения промышленной безопасности. Оно включает обучение персонала в этой области, подготовку необходимых документов, регулирующих организацию работы в области промышленной безопасности, сертификацию и паспортизацию оборудования и др. Такая работа была проведена на заводах «Форд Моторс», «Нокиа Тайерс», «Ниссан» и других. Обычно это делается одновременно несколькими фирмами, каждой в своей области.

Одной из экспертных работ, которая не нашла широкого распространения, является работа со страховыми компаниями. В Германии договор на страхование опасного предприятия не заключается без обследования предприятия независимой экспертной фирмой за счет страховой компании. Стоимость страхования зависит от выводов экспертов. В России такая работа выполнялась в единичных случаях, страховые компании предпочитают рисковать, но не платить за экспертизу.

Одной из проблем, которая возникла в последнее время, является аттестация экспертов по промышленной безопасности. Существовавшая до 2015 года система, по которой было аттестовано аккредитованными учебными центрами около 8000 экспертов в разных областях, признана Ростехнадзором неэффективной. Аттестация экспертов по новой системе проводится непосредственно комиссией Ростехнадзора в Москве, стоимость аттестации колеблется от 300 тысяч до полутора миллионов рублей, что выше стоимости обучения в ВУЗе. В результате появился дефицит экспертов, особенно в связи с большой дифференциацией видов работ, на которые аттестуется эксперт. Основное внимание обращается на знание правил и ГОСТов, знание оборудования и технологии во внимание не принимается. Такая схема не позволяет реально оценить компетентность эксперта.

Это привело к осложнению работы экспертных организаций и к сокращению их числа, поскольку небольшие фирмы пойти на расходы на аттестацию экспертов не всегда в состоянии.

Работа экспертных организаций в современных условиях осложняется также наличием системы тендеров на выполнение работ, что приводит к резкому снижению стоимости работ, во многих случаях не позволяющей обеспечить их высокое качество.

Вместе с тем значимость работы экспертного сообщества в области промышленной безопасности в связи с переходом Ростехнадзора на риск-ориентированную систему контроля предприятий только возрастает [3]. Основной задачей в настоящее время является повышение качества экспертных работ. Для этого желательно возродить систему повышения квалификации экспертов путем организации Ростехнадзором или учебными центрами с участием Ростехнадзора конференций и семинаров по видам надзора, где могли бы обмениваться опытом работы инспекторский состав, руководители и сотрудники экспертных организаций.

### Библиография

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – 19-е изд., с изм. – М: 2017. – 52 с.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». 4-е изд., испр. - М: 2017. – 28 с.
3. Бардышев О.А., Бардышев А.О. Промышленная безопасность и сертификация оборудования. Ж-л «Механизация строительства», 2014, № 6, стр. 17-20.

### THE PLACE OF EXPERT ORGANIZATIONS AT SECURING INDUSTRIAL SAFETY

**Bardyshev O.A., Bardyshev A.O.**

**Abstract.** At this article are discussed the place of expert organizations at general structure of system of industrial safety. This place changed during changing or perfection of system, but usually expert organizations very much helped industry and control units. The article is illustrated by examples of works at this province some St. Petersburg expert organizations.

**Key words:** expert organizations, Rostehnadzor, industrial safety.

УДК 62-519

### О БЕЗОПАСНОСТИ ЭСКАЛАТОРОВ В МЕТРОПОЛИТЕНАХ

**Бардышев О.А., д.т.н., проф., академик МАНЭБ, e-mail: oab15@mail.ru, Попов В.А., к.т.н., доц., Филин А.Н., к.т.н., Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС).**

**Аннотация.** Рассматриваются конструктивные и эксплуатационные решения по повышению безопасности эскалаторов в Петербургском метрополитене в свете реализации требований новых нормативных документов – стандартов, федеральных норм и правил.

**Ключевые слова:** эскалатор, безопасность пассажиров, конструкция, эксплуатация, техническое обследование.

Метрополитен Санкт-Петербурга является основным транспортом города, который ежедневно перевозит более 3 миллионов пассажиров. Особенностью нашего метрополитена является глубокое заложение станций (до 70 м) и, соответственно, применение тоннельных эскалаторов с большой высотой подъема, на которых может находиться одновременно около сотни пассажиров. Естественно, что обеспечение безопасности пассажиров при нахождении их на эскалаторе является важной задачей, которая решается неоднозначно. Кроме

безопасности пассажиров должна обеспечиваться и безопасность обслуживающего персонала. Эта задача решается при проектировании эскалатора, при его изготовлении, монтаже и установке, а также при его эксплуатации.

Основной задачей при проектировании и изготовлении эскалаторов является обеспечение его соответствия нормам безопасности и требованиям надежности.

Многолетний опыт эксплуатации эскалаторов в разных странах позволил выработать целый ряд требований к их конструкции, которые в настоящее время сформулированы в международном стандарте EN 115-1:2008+A1:2010 (российский вариант - ГОСТ 33066.1-2016). Стандарты и другие нормативы в этой области неоднократно претерпевали изменения в сторону ужесточения требований безопасности.

Например, снижение скорости эскалаторов с 0,9 до 0,75 м/с улучшило условия входа и выхода пассажиров с эскалатора. Для эскалаторов с небольшой высотой подъема (до 10 м) и большой интенсивностью пассажиропотока целесообразно применять эскалаторы со скоростью 0,65 м/с, например, на станции «Новокрестовская», где перед началом мероприятий на стадионе и после их окончания ожидается большая интенсивность пассажиропотока, установлены эскалаторы ЭС04 с высотой подъема 8,9 м со сниженной до 0,65 м/с скоростью для повышения безопасности при таком пассажиропотоке. Снижение скорости при сравнительно небольшой высоте подъема не оказывает существенного влияния на пропускную способность эскалаторов.

В конструкции эскалаторов большое внимание уделяется устройству ступеней и тормозов, в частности, переходу на литые ступени и аварийные тормоза с постоянным моментом. Возможность использования аварийных тормозов с постоянным моментом вместо тормозов с переменным моментом на эскалаторах ЭТ-2М была доказана исследованиями, которые проводились в ПГУПСе. Они подтвердили, что в этом случае безопасность работы эскалатора повышается за счет большей надежности срабатывания аварийного тормоза. В Московском метрополитене на многих эскалаторах ЭТ-2М в 2017 г были заменены аварийные тормоза с переменным моментом на разработанные ЗАО «Эс-сервис» тормоза с постоянным моментом. Следует отметить, что СКБЭ ЗАО «Эс-сервис», возглавляемое И.И. Семеновым, много сделало как по повышению безопасности серийных эскалаторов, так и разработкой серии эскалаторов ЭС, отличающихся повышенной надежностью.

Стандартом определен минимальный набор приборов и устройств безопасности, что не мешает конструкторам добавлять дополнительные устройства для повышения уровня безопасности в зависимости от конструкции эскалатора. Конструкция лестничного полотна и балюстрад не должна допускать возможности защемления обуви или краев одежды движущимися частями, должны выдерживаться нормы освещенности и шума и др. Предусмотрены стандартами требования и к прочностным характеристикам эскалаторов. Поэтому при проектировании эскалатора производится расчет рисков его отказов и возможных отрицательных воздействий на пассажиров и обслуживающий персонал.

Нормативы на установку и монтаж эскалаторов также отражены в стандартах. Для безопасности пассажиров важным показателем является расстояние от турникетов до входных площадок, которое не должно допускать образования пробок. Длина горизонтальной части входной площадки и высота подъема первой ступени должны обеспечить адаптацию пассажира к входу на ступени или выходу с них. Нормативы на размеры машинного зала и натяжной камеры обеспечивают нормальную работу обслуживающего персонала. Важным моментом обеспечения безопасности обслуживающего персонала являются размеры проходов между эскалаторами, особенно в зоне приводов.

Введение сводом правил по проектированию и строительству СП 32-105-2004 «Метрополитены» повышенных требований к безопасности пассажиров предусматривает

установку четырех эскалаторов на одном из входов. При реконструкции станций столкнулись с проблемой установки в наклоне четырех эскалаторов вместо существовавших трех, что возможно либо за счет уменьшения проходов, либо за счет изменения конструкции эскалаторов. Применение эскалаторов без устройства проходов с обслуживанием из пассажирской зоны, например, типа «Виктория» концерна «ТиссенКрупп» на втором выходе со станции «Спортивная», решает проблему не полностью – затруднен доступ к элементам эскалатора, требуется разрабатывать обоснование безопасности, поскольку они не отвечают требованиям, изложенным в [1].

При установке эскалаторов типа ЭС с уменьшенным боковым габаритом, разработанных ЗАО «Эс-сервис», Санкт-Петербург, проблема упрощается, но в ряде случаев приходится исключать боковые проходы, что требует разработки обоснования безопасности. В этом случае разрабатываются эксплуатационные мероприятия, позволяющие предупредить или существенно уменьшить риски при обслуживании эскалаторов.

Требования к эксплуатации эскалаторов изложены в Федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности «Правила безопасности эскалаторов в метрополитенах» (ФНП) [1]. Согласно ФНП, первым этапом ввода эскалаторов в эксплуатацию являются грузовые и холостые испытания. При этом трудоемким грузовым испытаниям подвергается один эскалатор в наклоне, на остальных проводятся испытания без нагрузки (холостые испытания). Испытания проводятся комиссией с включением представителей Ростехнадзора и экспертной организации, которая должна дать заключение о соответствии смонтированного эскалатора требованиям ФНП. Акт комиссии является основанием для ввода эскалатора в эксплуатацию.

В период эксплуатации безопасность эскалаторов обеспечивается существующей системой обслуживания и ремонтов, которая реализуется штатными подразделениями Петербургского метрополитена.

Отработавшие нормативный срок эскалаторы должны заменяться. В Петербургском метрополитене это вопрос достаточно сложный из-за большого процента эскалаторов, отработавших нормативный срок. Замена эскалаторов – процесс достаточно дорогой и трудоемкий, проводится с закрытием доступа пассажиров, а в случае наличия одного входа – с закрытием станции на длительный период. Опыт показывает, что при существующей системе ремонтов при отработке нормативного срока ресурс эскалаторов в большинстве случаев не вырабатывается. Поэтому предусматривается проведение обследования эскалаторов экспертными организациями с целью обоснования увеличения их ресурса и допуска к дальнейшей эксплуатации. Следует учесть, что эскалаторы разных типов имеют различные нормативные сроки эксплуатации – если эскалаторы первых линий ЭМ-4 и ЛТ-1 имеют срок службы 50 лет, то у более новых эскалаторов ЭТ-2 этот срок составляет только 30 лет.

Работа по обследованию отработавших нормативный срок эскалаторов была начата в Петербургском метрополитене в 2005 году, для чего межведомственной группой специалистов, с участием авторов этой статьи, были разработаны методические рекомендации, согласованные с Ростехнадзором [2]. При разработке этого документа были учтены особенности конструкции и условий эксплуатации эскалаторов в Санкт-Петербурге, приведены требования к применению неразрушающего контроля, а также предусмотрено проведение обследований фундаментов и расчет остаточного ресурса эскалатора.

Обследование первоначально проводила экспертная организация ЗАО «СТЭК» с участием специалистов ПГУПС и ЗАО «Эс-сервис». В 2012 году эта работа была передана в ПГУПС. На начало 2018 года обследование было проведено на более чем 180 эскалаторах различных типов, для большинства из них срок службы был продлен на расчетную величину.

По результатам обследований даются, в случае необходимости, рекомендации по замене или ремонту отдельных элементов эскалаторов. При обследовании рассматривается техническое состояние всех элементов эскалатора, но особое внимание уделяется состоянию металлоконструкций и приводов, определяющих ресурс эскалатора, поскольку такие элементы, как цепи, ступени и др. заменяются при ремонте.

Основными видимыми дефектами металлоконструкций являются трещины и коррозия. Для металлоконструкций, подвергающихся динамическим нагрузкам в течение длительного времени, важным показателем является старение металла, итогом которого может быть деформация или старение элементов.

Объективность информации о техническом состоянии эскалатора обеспечивается широким применением средств неразрушающего контроля – ультразвукового и радиационного контроля, магнитопорошковой дефектоскопии и применения проникающих веществ (цветная дефектоскопия).

При обследовании усталостные трещины в металлоконструкциях наблюдались не часто, преимущественно они находились в зонах верхнего и нижнего перегиба (зоны И и А). Дефекты сварных швов наблюдались в эскалаторах первых выпусков. Основной дефект – коррозия. Наибольший коррозионный износ наблюдался на эскалаторах ЭМ-4 – до 40%. По эскалаторам ЛТ-1 и ЛТ-2 он не превышал 10-12%, что допустимо.

Для оценки важного показателя металлоконструкций – напряженно-деформированного состояния металла применяется магнитный контроль с помощью магнитного структуроскопа КРМ-Ц-К2М с преобразователем на постоянном токе с датчиком Холла.

Критические значения коэрцитивной силы  $H_c$  при различных режимах эксплуатации для используемой в металлоконструкциях эскалаторов стали ВСтЗпс составляют: надежный 1,0-4,5 А/см, контролируемый – 4,6-5,5 А/см и критический – 5,6-7,0 А/см.

При обследовании получены для зоны И эскалаторов ЭМ-4, ЛТ-1 и ЛТ-2 значения  $H_c$  4,8-4,9 А/см, для зоны А эскалаторов ЭМ-4 5,3-5,5 А/см, для эскалаторов ЛТ-1 и ЛТ-2 – 4,9-5,2 А/см, т.е. все данные показывают, что напряжения в металле наиболее нагруженных зон эскалаторов находятся в пределах контролируемых значений. Это позволяет получать расчетные значения ресурса металлоконструкций эскалаторов в пределах 20-25 лет при отсутствии существенных коррозионных повреждений.

При обследовании фундаментов с использованием средств неразрушающего контроля – ультразвукового контроля прочности бетона, электронных склерометров, приборов контроля водопроницаемости бетона и др., серьезных дефектов, влияющих на безопасность, выявлено не было.

Для эскалаторов новых типов, информация по эксплуатации которых пока ограничена, применяется мониторинг технического состояния, который позволяет более точно определить возможный ресурс эскалатора. Оценка состояния металлоконструкций проводится методом магнитоакустического контроля, а приводов – виброакустического контроля. Последний метод позволяет выявлять отклонения в работе приводов без разборки агрегатов. [3, 4, 5, 6].

Проведение комплекса мероприятий по совершенствованию конструкции эскалаторов и применение экспертизы как новых эскалаторов, так и отработавших нормативные сроки, а также внедрение мониторинга их технического состояния в период эксплуатации дает положительный эффект с точки зрения повышения надежности их работы и безопасности пассажиров.

### Библиография

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности эскалаторов в метрополитенах» (ФНП), Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Приказ от 13 января 2014 года № 9
2. Методические рекомендации по обследованию технического состояния и расчету остаточного ресурса эскалаторов Петербургского метрополитена. Под ред. Котельникова В.С. СПб.: ЗАО «СТЭК». 2005, 43 с.
3. Попов В.А. Бардышев О.А., Ватулин Я.С., Щербаков А.В. Оценка ресурса тоннельных эскалаторов Петербургского метрополитена //«Механизация строительства» №1 (847). 2015, стр. 35-39.
4. Попов В.А. Экспертиза промышленной безопасности тоннельных эскалаторов Петербургского метрополитена //Сборник «Техносферная и экологическая безопасность на транспорте». СПб.: ПГУПС. 2012. стр. 224-229.
5. Ватулин Я.С., Коровина Т.С., Коровин С.К., Попов В.А. Мониторинг эскалаторов метрополитена при оценке их остаточного ресурса на основе магнитных методов контроля // «Транспорт Российской Федерации». № 1 (44), 2013, стр. 6-9.
6. O.Bardyshev. V.Gordienko. Some Aspects of Maintaining Inclined Tunnel Escalators in St.Petersburg. World Appl. Sci.J., 23 (Problems of Architecture and Construction). Swiss. 2014.

### THE SAFETY OF ESCALATORS AT METRO

**O.A. Bardishev, V.A. Popov, A.N. Filin**

**Abstract.** The authors of this article discuss some aspects of construction and maintenance decision for rise of escalators safety at St. Petersburg metro for the realization of requirements of new normative documents - standards and Federal norms and rules.

**Keywords:** escalator, passenger's safety, construction, maintenance, technical inspection

УДК 349.0

### РАЗВИТИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ»

**Котельников В.С.**, *д.т.н., академик МАНЭБ*, **Белова Ю.И.**, *академик МАНЭБ*, *e-mail: [BelovaJI@oantc.ru](mailto:BelovaJI@oantc.ru)*, **Денисов А.В.**, *академик МАНЭБ*, ОАО «НТЦ Промышленная безопасность», Москва

**Аннотация.** Рассматриваются изменения в тенденциях подхода к обеспечению промышленной безопасности, выразившиеся в развитии редакции Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в целях совершенствования управлением промышленной безопасностью. Даны ретроспектива изменений в законе за 20 лет его существования и современные направления в этой области.

**Ключевые слова:** промышленная безопасность. Федеральный закон, Ростехнадзор, опасный производственный объект

В 2017 году исполнилось 20 лет со дня принятия Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1], необходимость разработки которого была обоснована рядом социальных и правовых факторов.

В начале 90-х годов прошлого века произошел значительный рост числа промышленных аварий на предприятиях, поднадзорных Госгортехнадзору России на фоне значительного снижения объемов производства в ведущих отраслях промышленности. В то же время в эти годы, несмотря на повышение аварийности, существенно сократилось количество дел, возбуждаемых органами Госгортехнадзора по статьям, связанным с нарушением правил ведения работ на опасных производственных объектах.

В условиях становления российской государственности и законодательства уже исчерпывала свои профилактические возможности и стала давать сбои модель взаимоотношений надзорного органа с поднадзорными предприятиями на основе положения о надзорном органе (его полномочия и права) и правил безопасности. Настоятельно требовались законодательные рамки в этих взаимоотношениях.

За 20 лет действия Закона в него 26 раз вносили изменения и дополнения. Некоторые из изменений не внесли существенных поправок в текст Закона. В результате внесения отдельных поправок изменялись: сфера действия Закона; критерии отнесения объектов к категории опасных; порядок осуществления государственного надзора; требования к техническим устройствам, применяемым на опасных производственных объектах (далее – ОПО); требования к экспертизе промышленной безопасности; другие аспекты.

В 2003 г. была полностью изменена статья Закона, которая в первоначальной редакции называлась «Лицензирование деятельности в области промышленной безопасности», а после внесения изменений стала называться «Деятельность в области промышленной безопасности». Поправки были связаны с существенным сокращением лицензируемых видов деятельности в области промышленной безопасности. Перестали подлежать лицензированию виды деятельности по проектированию и строительству ОПО, по изготовлению, монтажу и ремонту технических устройств, применяемых на ОПО, а также по подготовке и переподготовке по промышленной безопасности работников организаций, связанных с эксплуатацией ОПО.

К следующему резонансному изменению (сокращению объектов экспертизы промышленной безопасности) привело принятие Федерального закона от 18 декабря 2006 г. №232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации. С момента вступления его в силу проектная документация на строительство и реконструкцию ОПО, а также декларация промышленной безопасности (ДПБ) в составе проектной документации на строительство и реконструкцию стали подлежать государственной экспертизе проектной документации, в Законе появилась новая статья 16.1 «Государственный надзор при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте опасных производственных объектов».

Очередная веха в истории развития законодательства по промышленной безопасности связана с принятием Федерального закона от 27 июля 2010 г. №225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте». В результате изменений, внесенных в Закон, все нормы по страхованию гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО заменены на отсылочную норму к федеральному закону.

Очень важным стал 2011 г., в котором в Закон шесть раз вносились изменения и дополнения. Это было обусловлено: во-первых, назревшей необходимостью разделения сфер ответственности законодательства по промышленной безопасности и законодательства по техническому регулированию; во-вторых – необходимостью оптимизации проведения про-

верок и установления периодичности плановых проверок в Законе, возникшей в связи с принятием Федерального закона от 26 декабря 2008 г. №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

В результате внесенных изменений в Законе появилось определение нового вида документа – «федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности» (ФНП), в которых предусмотрено установление требований, исключенных из сферы технического регулирования, а именно требований к деятельности в области промышленной безопасности, в том числе к работникам ОПО; к безопасности технологических процессов на ОПО, в том числе к порядку действий в случае аварии или инцидента на ОПО. Установлена частота проведения плановых проверок ОПО не чаще, чем один раз в год (тогда как в федеральном законе частота проверок установлена не чаще, чем один раз в три года), а для наиболее опасных объектов определен режим постоянного надзора.

Также в 2011 г. Правительство Российской Федерации поручило Ростехнадзору разработать Концепцию совершенствования контрольно-надзорных и разрешительных функций и оптимизации предоставления государственных услуг, оказываемых Ростехнадзором (далее – Концепция). Концепция была одобрена, распоряжением Правительства Российской Федерации №1371-р утвержден план ее реализации.

Значительная часть плана реализована Федеральным законом от 4 марта 2013 г. №22-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившим силу подпункта 114 пункта 1 статьи 333 части второй Налогового кодекса Российской Федерации». Основные цели Закона №22-ФЗ: повышение эффективности правового регулирования промышленной безопасности; устранение избыточных административных барьеров; создание стимулов к модернизации отечественной экономики. Для реализации этих целей был применен риск-ориентированный подход к регулированию промышленной безопасности. Все ОПО разделены на четыре класса опасности и в связи с этим был применен дифференцированный подход к методам правового регулирования в зависимости от класса опасности.

Следует отметить, что опыт Ростехнадзора в применении риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности на ОПО признан Правительством Российской Федерации положительным, и в настоящее время планируется широкое внедрение дифференцированного подхода к проведению контрольных мероприятий в зависимости от степени риска причинения субъектами хозяйственной деятельности вреда (ущерба). Введение дифференцированного подхода должно сопровождаться сокращением числа подконтрольных субъектов и отказом от всеобъемлющего контроля, при котором контрольным мероприятиям подлежат все субъекты хозяйственной деятельности.

Законом установлен порядок присвоения класса опасности ОПО во время его регистрации в государственном реестре, в связи с чем, с 15 марта 2013 г. была начата и проведена перерегистрация ОПО. Учитывая, что одна из задач, сформулированных в Концепции, сокращение ОПО, в Законе №22-ФЗ установлены нижние пороги для критериев отнесения объектов к категории ОПО. На основании этих критериев при перерегистрации выявлялись объекты, которые утратили признаки опасности, соответственно, перестали относиться к ОПО. В результате перерегистрации общее число ОПО сократилось примерно в 2 раза. В настоящее время в государственном реестре ОПО зарегистрировано около 180 тыс. ОПО (было около 300 тыс.): ОПО 1 класса опасности 1 %; II – 4 %; III – 53 %; IV – 42 %.

При классификации ОПО в Законе использованы разные критерии: масса используемых в различных процессах опасных веществ, давление в технических системах, объемы

разработки горной массы, применение сложных технических устройств и др. При классификации объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением, также учитывается социальная значимость последствий аварий с этим видом оборудования.

Основная цель введения риск-ориентированного подхода состоит в оптимизации плановых проверок при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности. Законом установлено, что в отношении ОПО I и II классов опасности плановые проверки осуществляются не чаще чем один раз в год, III класса – не чаще чем один раз в три года. На объектах IV класса опасности плановые проверки не проводятся. Благодаря нововведениям число плановых проверок органами Ростехнадзора сократилось почти в 3 раза.

Законом №22 изменения внесены не только в Закон, но и в другие законодательные акты, в том числе в федеральный закон о лицензировании и градостроительный кодекс. Так, в законе о лицензировании появился новый вид лицензируемой деятельности: эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных объектов I, II и III классов опасности. Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных объектов IV класса опасности осуществляется на основании уведомления о начале деятельности.

Принципиально новый документ, введенный в практику регулирования промышленной безопасности Законом №22-ФЗ, - обосновании безопасности ОПО (далее - ОБОПО), который должен содержать: сведения о результатах оценки риска аварии на ОПО и связанной с ней угрозы; условия безопасной эксплуатации ОПО; требования к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации ОПО.

Если деятельность на ОПО осуществляется с учетом требований, установленных в ОБОПО, то предмет проверки инспектором Ростехнадзора — соблюдение именно этих требований. В ОБОПО могут быть установлены «новые» требования промышленной безопасности, если при эксплуатации, капитальном ремонте, консервации или ликвидации ОПО требуется отступление от требований промышленной безопасности, установленных федеральными нормами и правилами, таких требований недостаточно и (или) они не установлены.

Необходимость проведения оценки риска в Законе ранее предусматривалась только при разработке деклараций промышленной безопасности (ДПБ). Двадцатилетний опыт разработки ДПБ способствовал развитию методической базы проведения анализа опасности и оценки риска. С появлением ОБОПО роль риск-анализа возросла, что подтверждается принятием пакета методик по оценке риска, утвержденных Ростехнадзором в виде руководств по безопасности.

Статус руководства по безопасности определен в поправках к Закону от 2016 года, в которых говорится, что в целях содействия соблюдению требований промышленной безопасности Ростехнадзор вправе утверждать руководства по безопасности, содержащие разъяснения требований промышленной безопасности и рекомендации по их применению.

Возросла роль производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Для организаций, эксплуатирующих ОПО I и II классов опасности, Законом установлена обязательность создания систем управления промышленной безопасностью, в рамках которых должны планироваться и реализовываться меры по снижению риска аварий на ОПО.

В 2013 г. Федеральным законом от 2 июля 2013 г. №186-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части проведения экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ) и уточнения отдельных полномочий органов государственного надзора при производстве по делам об административных правонарушениях» приняты очередные поправки в Закон, полностью посвященные совершенствованию ЭПБ [2].

Процедура ЭПБ активно развивалась на протяжении всех 20 лет действия Закона. В 1999 г. в целях обеспечения независимости, объективности и достоверности результатов экспертизы была создана Система ЭПБ. По мере развития законодательства и изменения полномочий Ростехнадзора Система ЭПБ постепенно утратила свое значение, и с 2013 г. начала формироваться новая система нормативно-правового обеспечения деятельности по проведению ЭПБ. За прошедшие годы дважды сокращались объекты ЭПБ, установлен исчерпывающий перечень случаев проведения ЭПБ технических устройств, применяемых на ОПО, создана система аттестации экспертов по промышленной безопасности, установлена ответственность экспертов за дачу заведомо ложного заключения ЭПБ, утверждение заключения ЭПБ органами Ростехнадзора заменено на регистрацию заключений.

Работа по совершенствованию методов правового регулирования продолжается, с 1 января 2017 г. вступила в силу новая статья Закона «Общественный контроль в области промышленной безопасности». Установленная Законом классификация ОПО и основанная на ней статическая модель риск-ориентированного надзора будут совершенствоваться и трансформироваться в динамическую модель классификации ОПО, зависящую не только от признаков опасности, но и от уровня промышленной безопасности.

Обсуждаемым остается вопрос внедрения новой методологии федерального государственного надзора с использованием дистанционных технологий, рассматриваются дополнения в Закон, касающиеся установления порядка подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности.



Рис. 1. Снижение числа аварий и смертельных несчастных случаев на производстве с 1995 по 2017 год

Постоянно вносимые в Закон изменения, позволили ему оставаться на современном уровне законодательного регулирования, и на его основе создавать сбалансированную систему правового регулирования промышленной безопасности; оптимизировать нормативную правовую базу путем разработки и введения федеральных норм и правил; устранить избыточные административные барьеры для осуществления инвестиционной и производственной

деятельности; создать стимулы для модернизации отечественной экономики, при этом управлять технологическими и экономическими рисками производственной деятельности.

Большинство методов регулирования совершенствовались в ходе внесения изменений в Закон и последующего принятия нормативных правовых актов. Состояние промышленной безопасности в целом имеет тенденцию к улучшению. Конечно, это объясняется не только эффективностью действия Закона, а также и изменением общего климата в промышленности, модернизацией производств и другими факторами, однако, несомненно, реализованные правовые механизмы контроля состояния промышленной безопасности сыграли ведущую роль. Динамика аварийности и травматизма с 1995 года представлена на диаграмме (рис.1).

### Библиография

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – 19-е изд., с изм. – М: 2017. – 52 с.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». 4-е изд., испр. - М: 2017. – 28 с.

### THE DEVELOPMENT OF FEDERAL LAW «ON INDUSTRIAL SAFETY OF HAZARDOUS PRODUCTION FACILITIES»

V.S. Kotelnikov, J.I. Belova. A.V. Denisov

**Abstract.** At this article are discussed changes at tendency of approach to guaranteeing industrial safety expressed at development of the version of Federal law «On industrial safety of hazardous production facilities» for the perfection of control to industrial safety. There are presented retrospective views of changing at Federal law during 20 years and contemporary tendency at this province.

**Key words:** industrial safety, Federal law, Rostekhnadzor, hazardous production facility

УДК 502.13

### ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Раковская Е.Г.**, к.х.н, доц., E-mail: [erakovskaya@yandex.ru](mailto:erakovskaya@yandex.ru), **Занько Н.Г.**, к.т.н, доц., **Рудов М.Е.**, к.т.н, ассистент, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, **Раковская А.В.**, студентка, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**Аннотация.** Целью установления санитарно-защитных зон является отделение предприятий, групп предприятий, их отдельных зданий и сооружений, которые являются источником негативного воздействия на окружающую среду, от жилой застройки. В работе рассматриваются особенности установления размера санитарно-защитных зон и контроля за режимом функционирования.

**Ключевые слова:** санитарно-защитная зона, класс опасности, промышленный объект, атмосферный воздух, гигиенический норматив, малоотходные технологии.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) - специальная территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный

воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II класса опасности - как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения. По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

СЗЗ устанавливается в целях снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха, уровней шума и других факторов негативного воздействия до предельно допустимых значений на границе с селитебными территориями за счет обеспечения санитарных разрывов и озеленения территорий. При размещении промышленных зон необходимо обеспечивать их рациональную взаимосвязь с жилыми районами при минимальных затратах времени на трудовые передвижения [1].

Размеры и степень интенсивности использования территории промышленных зон следует принимать в зависимости от условий их размещения в структуре города и градостроительной ценности различных участков его территории, предусматривая многоэтажное строительство и использование подземного пространства.

Требования к размеру санитарно-защитных зон в зависимости от санитарной классификации установлены санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов". К нормативным документам, обосновывающим размер СЗЗ, относятся: СанПиН 2.1.6.1032-01 "Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест"; санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки"; СН 2.2.4/2.1.8.566-96 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий"; СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях"; гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест"; ГН 2.1.6.2309-07 "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест".

Установление размеров санитарно-защитных зон для промышленных объектов и производств проводится при наличии проектов обоснования санитарно-защитных зон с расчетами загрязнения атмосферного воздуха, физического воздействия на атмосферный воздух, с учетом результатов натурных исследований и измерений атмосферного воздуха, уровней физического воздействия на атмосферный воздух, выполненных в соответствии с программой наблюдений, представляемой в составе проекта обоснования СЗЗ [2]. В СЗЗ действует режим ограниченной хозяйственной деятельности, т. е. предприятие не может, например, размещать производственные объекты в пределах границ СЗЗ.

Допускается размещать в границах санитарно-защитной зоны промышленного объекта или производства здания и сооружения для обслуживания работников указанного объекта и для обеспечения деятельности промышленного объекта (производства):

- нежилые помещения для дежурного аварийного персонала, помещения для пребывания работающих по вахтовому методу (не более двух недель);
- здания управления, конструкторские бюро, здания административного назначения, научно-исследовательские лаборатории;
- поликлиники, спортивно-оздоровительные сооружения закрытого типа, бани, прачечные, объекты торговли и общественного питания, мотели, гостиницы;
- гаражи, площадки и сооружения для хранения общественного и индивидуального транспорта, пожарные депо;

- местные и транзитные коммуникации, ЛЭП, электроподстанции, нефте- и газопроводы;
- артезианские скважины для технического водоснабжения, водоохлаждающие сооружения для подготовки технической воды, канализационные насосные станции, сооружения оборотного водоснабжения;
- автозаправочные станции, станции технического обслуживания автомобилей.

Различают ориентировочный размер санитарно-защитной зоны по классификации, который должен быть обоснован проектом санитарно-защитной зоны с расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха (с учетом фона) и уровней физического воздействия на атмосферный воздух и подтвержден результатами натурных исследований и измерений и установленный размер СЗЗ. Предприятия 1 класса опасности имеют санитарно-защитную зону 1000 метров, 2 класса – 500 метров, 3 класса – 300 метров, 4 класса – 100 метров, 5 класса – 50 метров[1].

Затем санитарно-защитная зона промышленных производств и объектов разрабатывается последовательно:

- расчетная (предварительная) санитарно-защитная зона, выполненная на основании проекта с расчетами рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация, ЭМП и др.
- установленная (окончательная) - на основании результатов натурных наблюдений и измерений для подтверждения расчетных параметров.

Границы санитарно-защитной зоны устанавливаются от источников химического, биологического и/или физического воздействия, либо от границы земельного участка, принадлежащего промышленному производству и объекту для ведения хозяйственной деятельности и оформленного в установленном порядке - далее промышленная площадка, до ее внешней границы в заданном направлении.

От границы территории промплощадки:

- от организованных и неорганизованных источников при наличии технологического оборудования на открытых площадках;
- в случае организации производства с источниками, рассредоточенными по территории промплощадки;
- при наличии наземных и низких источников, холодных выбросов средней высоты.

От источников выбросов – при наличии высоких, средних источников нагретых выбросов.

При этом необходимо обратить внимание на важность оформления в установленном порядке земельного участка. Это значит, что у предприятия должны быть следующие документы: межевое дело, кадастровый план земельного участка с указанием категории земель, к которой он относится (земли сельскохозяйственного назначения, земли поселений, земли промышленности и т. д.), свидетельство о праве собственности на земельный участок.

Обязательным условием современного промышленного проектирования является внедрение передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступлений вредных химических или биологических компонентов выбросов в атмосферный воздух, почву и водоемы, предотвратить или снизить воздействие физических факторов до гигиенических нормативов и ниже [3].

Если одновременно производится проектирование СЗЗ нескольких предприятий, расположенных на смежных площадках, и установленные на основании расчетов загрязнения атмосферы, других видов воздействий и санитарной классификации их СЗЗ пересекаются

или примыкают друг к другу, необходимо выполнить разработку проекта единой СЗЗ для всей группы.

При этом расчет размера СЗЗ производится в следующей последовательности:

- определение СЗЗ для каждого предприятия без учета фона;
- определение общей СЗЗ группы смежных предприятий, граница которой проводится в виде огибающей расчетных границ СЗЗ от каждого из предприятий;
- определение СЗЗ для всех предприятий вместе с учетом фона.

Размер санитарно-защитной зоны для действующих объектов может быть уменьшен при:

- объективном доказательстве достижения уровня химического, биологического загрязнения атмосферного воздуха и физических воздействий на атмосферный воздух до ПДК и ПДУ на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами по материалам систематических лабораторных наблюдений для предприятий I и II класса опасности (не менее пятидесяти исследований на каждый ингредиент в отдельной точке) и измерений и оценке риска для здоровья; для промышленных объектов и производств III, IV, V класса опасности по данным натуральных исследований приоритетных показателей за состоянием загрязнения атмосферного воздуха (не менее тридцати исследований на каждый ингредиент в отдельной точке, за исключением зимнего периода) и измерений;
- подтверждении измерениями уровней физического воздействия на атмосферный воздух на границе санитарно-защитной зоны до гигиенических нормативов и ниже;
- уменьшении мощности, изменении состава, перепрофилировании промышленных объектов и производств, и связанным с этим изменением класса опасности;
- внедрении передовых технологических решений, эффективных очистных сооружений, направленных на сокращение уровней воздействия на среду обитания.

Территория СЗЗ должна быть благоустроена и озеленена по проекту благоустройства, разрабатываемому в составе проекта организации СЗЗ предприятия. При проектировании благоустройства СЗЗ следует предусматривать сохранение существующих зеленых насаждений. Со стороны селитебной территории надлежит предусмотреть полосу древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 50 м, а при ширине зоны до 100 м - не менее 20 м.

### Библиография

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов". С изм. на 25 апреля 2014 г. 32 с.
2. Винокуров М.В. Как подтвердить достаточность границ санитарно-защитных зон? // Экология производства. 2014. №3. С. 58-61.
3. Раковская Е.Г., Цветкова А.Н. Источники загрязнения среды обитания. СПб. СПбГЛТУ. 2011. 128 с.

### PECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF SANITARY PROTECTION ZONES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

**Rakovskaya E.G., Zanko N.G., Rudov M.E., Rakovskaya A.O.**

**Abstract.** The purpose of establishing sanitary protection zones is the separation of enterprises, groups of enterprises, their individual buildings and structures, which are the source of the negative impact on the environment, from residential development. The paper considers the specifics of establishing the size of sanitary protection zones and monitoring the regime of functioning.

**Key words:** sanitary protection zone, hazard class, industrial facility, atmospheric air, hygienic standard, low-waste technologies.

## СУБЪЕКТИВНЫЙ СТАТУС ЧЕЛОВЕКА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ В ГИПОКСИЧЕСКИХ ГАЗОВЫХ СРЕДАХ, СНИЖАЮЩИХ ПОЖАРООПАСНОСТЬ ГЕРМЕТИЗИРУЕМЫХ ОБИТАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

**Иванов А.О.**, д.мед.н., проф., [ivanoff65@mail.ru](mailto:ivanoff65@mail.ru), **Петров В.А.**, к.т.н., с.н.с., АО «Ассоциация разработчиков и производителей систем мониторинга» (АО «АСМ»), Санкт-Петербург, **Безкишкий Э.Н.**, к.мед.н., ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», Санкт-Петербург, **Ерошенко А.Ю.**, к.мед.н., ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону.

**Аннотация.** Проведена оценка субъективного статуса человека при длительном непрерывном пребывании в гипоксических газовых средах, которые могут формироваться в помещениях герметизируемых обитаемых объектов. Исследования проводились с участием 6 испытуемых-мужчин в возрасте 25-53 лет. Участники испытаний в течение 100 суток находились в герметизируемом обитаемом объекте, в котором в воздушной среде помещений постоянного пребывания поддерживалась концентрация кислорода на уровне 18-19 % об., в периодически посещаемых помещениях – 16-17 % об. Периодически концентрация кислорода в помещениях снижалась до 12-15 % об. в течение 2 часов. Пребывание в этих условиях не приводило к недопустимым негативным отклонениям со стороны субъективных оценок физического самочувствия, психического состояния, социально-психологического статуса и работоспособности испытуемых. Полученные данные подтверждают допустимость формирования подобных сред в герметизируемых обитаемых объектах для повышения их взрывопожаробезопасности.

**Ключевые слова:** герметичные обитаемые объекты, гипоксические газовые среды, субъективный статус.

К одному из активно разрабатываемых направлений в обеспечении пожаробезопасности герметизируемых обитаемых объектов (ГОО) относится создание в их помещениях гипоксических газовых сред (ГГС) различного состава, пригодных для дыхания и обеспечивающих работоспособность личного состава [1, 2]. Основные характеристики пожара - температура горения материала, скорость горения и выделения тепла, время индукции пламени и другие напрямую определяются содержанием кислорода в воздушной среде ГОО. Поэтому создание в помещениях таких объектов ГГС различного состава (в зависимости от длительности пребывания в них персонала) открывает перспективы снижения риска возникновения возгораний и пожаров вплоть до практически полной пожарозащищенности ГОО при использовании ГГС с содержанием кислорода около 12-13 % об. [3, 4].

Целью данной работы явилась оценка субъективного статуса (как одного из компонентов функционального состояния) человека при длительном непрерывном пребывании в ГГС различного состава, которые могут формироваться в помещениях ГОО с постоянным и периодическим пребыванием в них персонала.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2016-2017 г.г. на испытательном стенде «МОРЖ» на базе АО «АСМ» (С.-Петербург) [5]. Конструкция испытательного стенда позволяла формировать в отдельных его помещениях заданные нормобарические ГГС, проводить их регулирование (изменения содержания кислорода), а также обеспечивать возможность длительного непрерывного пребывания и выполнения работ в них испытуемых-

добровольцев. Исследования проведены с участием 6 мужчин в возрасте 25-32 лет (5 человек) и 53 лет (1 человек), годных по состоянию здоровья к работам в условиях воздействия вредных производственных факторов, подписавших добровольное информированное согласие на участие в испытаниях и застрахованных на случай причинения вреда здоровью.

В течение всего периода 100-суточной герметизации в помещениях «постоянного пребывания» испытательного стенда формировались нормобарические ГГС с содержанием кислорода 18-19 % об. ( $p_{O_2}$  около 18-19 кПа), диоксида углерода 0,3-0,8 % об. ( $p_{CO_2} = 0,25-0,9$  кПа), азот – остальное, при нормальных величинах других параметров микроклимата.

Ежедневно в течение 4 часов испытатели выполняли работы в условно «периодически посещаемом» помещении, в котором создавались ГГС с содержанием кислорода 16-17 % об. ( $p_{O_2}$  около 16-17 кПа). Кроме этого, в процессе испытаний (1 раз в 10 дней) были запланированы так называемые «регулируемые ГГС» (по специально разработанным режимам и алгоритмам), имитирующие срабатывание системы азотного пожаротушения. В процессе регулировки испытатели в течение 2 часов находились в помещении при содержании кислорода 12-15 % об. без включения в средства индивидуальной защиты.

В процессе герметизации испытатели выполняли ежедневную рабочую программу, заключающуюся в моделировании деятельности интеллектуального или операторского содержания (работа на компьютере), а также интенсивных физических нагрузок различного типа и мощности. Общая продолжительность ежедневных работ и занятий составляла около 8 ч в сутки. Как правило, еще около 2 ч в сутки занимали функциональные обследования. Кроме этого, были организованы посменные круглосуточные дежурства. Таким образом, повседневная деятельность участников испытаний была приближена к реальной деятельности персонала гермообъектов.

В течение периода наблюдения у всех испытателей проводились углубленные этапные комплексные исследования, которые были направлены на всестороннюю оценку функционального состояния и работоспособности и включали физиологические, психофизиологические, психодиагностические, клинично-лабораторно-инструментальные и иные исследования. В статье представлены результаты одного из направлений исследований, с использованием которого интегрально оценивалось субъективное состояние испытателей в динамике наблюдения, что вносило вклад в общее заключение о допустимости пребывания человека в заданных условиях жизнедеятельности.

Был использован стандартизированный «Опросник функционального состояния (ОФС)», позволяющий оценить степень субъективного комфорта, физический, психический и социально-ролевой аспекты жизнедеятельности человека за предшествующий исследованию месяц [6]. К пунктам опросника прилагаются возможные варианты ответа, один из которых по каждому пункту тестируемый должен выбрать. Обработка результатов производится в соответствии с ключом. По итоговой сумме баллов определяется общая степень удовлетворенности обследуемого своей жизнью, т.е. «качество жизни» (КЖ). Шкалы «ОФС», а также интерпретация результатов тестирования (по [6]) приведены в табл. 1.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием п.п.п. “Statistica” v.10,0. Результаты представлялись в виде медиан (Me), нижнего и верхнего квартилей ( $Q_{25}$ ;  $Q_{75}$ ). Оценку значимости различий показателей на этапах наблюдения проводили при помощи критерия Вилкоксона. Нулевая гипотеза об отсутствии различий отвергалась при уровне значимости  $p < 0,05$ .

## Интерпретация результатов теста «Опросник функционального состояния»

Шкалы (баллы)	Интерпретация результатов		
	Низкие значения	Средние значения	Высокие значения
Физические функции (основные функции) повседневной жизнедеятельности)	0-11	12-23	24-36
Психологические функции (психическое здоровье)	5-13	14-22	23-30
Социально-ролевые функции (работа)	6-11	12-17	18-24
Социально-ролевые функции (социальная) активность)	0-3	4-7	8-12
Социально-ролевые функции (взаимодействие)	5-13	14-22	23-30
Работа	1-3	4-5	6
Болезнь	1-3 (31-15 суток в мес.)	4-5 (14-6 суток в мес.)	6 (5-0 суток в мес.)
Пониженная работоспособность	1-3 (31-15 дней в мес.)	4-5 (14-6 дней в мес.)	6 (5-0 дней в мес.)
Здоровье	1-2	3	4-5
Общение	1-3	4	5-6
Итоговая сумма баллов (качество жизни)	20-65	66-110	111-155

Проведение исследований было организовано и проведено в соответствии с положениями и принципами действующих международных и российских законодательных актов, в частности, с Хельсинской декларацией 1975 г. и ее пересмотра 2013 г. Легитимность исследований подтверждена заключением независимого этического комитета при СГМУ

Результаты исследования и их обсуждение. Основным итогом работ явилось выполнение всеми испытуемыми программы исследований при 100-суточной герметизации в заданных измененных условиях обитаемости. Случаев соматических заболеваний (в том числе - простудных, гнойничковых кожных, стоматологических, которые наиболее часто встречаются в условиях длительном непрерывном пребывании в ГОО), отказов от проведения запланированных исследований, снижения мотивации к их продолжению не зарегистрировано. Наблюдавшиеся в процессе проведения исследований и работ колебания функционального состояния, эмоционального фона, работоспособности, в целом, соответствовали таковым при длительных «рабочих» циклах специалистов с особыми условиями труда [7].

Результаты тестирования испытуемых с использованием «ОФС» на этапах наблюдения представлены в табл. 2.

Динамика показателей теста «Опросник функционального состояния»  
у испытуемых (n=6) на этапах наблюдения (баллы), Me (Q<sub>25</sub>; Q<sub>75</sub>)

Шкала	Этап тестирования			
	1-й этап (2 сут. до герметизации)	2-й этап (35-е сут. герметизации)	3-й этап (65-е сут. герметизации)	4-й этап (95-е сут. герметизации)
Физические функции	36 (36; 36)	36 (36; 36)	36 (36; 36)	36 (36; 36)
Психические функции,	28 (26; 28)	28 (25; 29)	28 (26; 28)	30 (29; 30)
Социально-ролевые функции (работа)	23 (21; 24)	24 (24; 24)	24 (24; 24)	24 (24; 24)
Социально-ролевые функции (социальная активность)	12 (9; 12)	12 (12; 12)	12 (12; 12)	12 (12; 12)
Социально-ролевые функции (взаимодействие)	28 (26; 29)	30 (29; 30)	30 (29; 30)	30 (30; 30)
Работа	5 (5; 6)	6 (6; 6)	6 (6; 6)	6 (6; 6)
Болезнь	6 (6; 6)	6 (6; 6)	6 (6; 6)	6 (6; 6)
Пониженная работоспособность	6 (6; 6)	6 (6; 6)	6 (6; 6)	6 (6; 6)
Здоровье	4 (4; 5)	5 (4; 5)	4 (4; 5)	5 (5; 5)
Общение	4 (4; 5)	6 (6; 6)	6 (6; 6)	6 (6; 6)
Итоговая сумма (КЖ)	152 (141; 158)	162 (160; 164)	163 (156; 163)	167 (165; 167) p=0,048

Примечание - уровень значимости различий по сравнению с 1-м этапом обследования - p

Судя по данным исходного состояния, у всех испытуемых месячный период, непосредственно предшествовавший началу герметизации, характеризовался нормальным уровнем исследуемых физических и психических функций и качеств, отсутствием проблем со здоровьем и снижением работоспособности. Отражением данного положения явились индивидуальные и групповые значения итогового показателя ОФС, условно рассматриваемого как качество жизни и находившегося в диапазоне 140-160 баллов при медиане 152 балла, что согласно данным авторов теста [6] трактуется как достаточный (высокий) уровень КЖ.

Анализ полученных при дальнейшем наблюдении данных, показал, что испытуемые практически не отмечали изменений в физическом функционировании (данный признак менее всех варьировал в ходе испытаний), а также в психологическом и социально-ролевом.

В ходе герметизации отсутствовали существенные отклонения со стороны субъективных оценок физического самочувствия, психического состояния. Важно отметить, что в течение периода исследований не имелось однонаправленных негативных тенденций в состоя-

нии работоспособности и частоте эпизодов сниженной активности к выполнению предписываемой программы работ и исследований. Таким образом, можно заключить, что в ходе всего периода 100-суточной герметизации в заданных ГГС (в том числе при их регулировании) обследованные лица не испытали резкого снижения качества жизни.

На заключительном этапе наблюдения отмечены даже тенденции к росту субъективных оценок функционального состояния, что выразилось в статистически значимом повышении интегрального показателя теста «ОФС» по сравнению с исходным уровнем. Возможно, что данная ситуация была обусловлена главным образом позитивными эмоциями, связанными с успешным окончанием испытаний, ожиданием скорой встречи с близкими и возвращением к обычному образу жизни. Тем не менее, наличие такого субъективного фона у всех испытуемых после длительного периода герметизации является, на наш взгляд, свидетельством сохранности адаптационного потенциала организма и достаточного уровня функциональных резервов.

Проведенные в динамике наблюдения исследования психофизиологических качеств, умственной (в том числе операторской) и физической работоспособности, параметров внутренней среды организма показали отсутствие недопустимых изменений у всех обследованных лиц на протяжении всего периода испытаний. Результаты перечисленных исследований подробно будут изложены в наших последующих публикациях. В настоящее время выполняются комплексные исследования по оценке возможных отдаленных последствий проведенных испытаний для здоровья добровольцев. Предварительные итоги этих исследований также подтверждают возможность формирования в различных помещениях ГОО подобных гипоксических газовых сред, а также их регулирование в проверенных режимах и алгоритмах при отсутствии ущерба здоровью персонала.

Заключение. В ходе проведения исследований показана допустимость длительного (до 100 сут.) непрерывного пребывания человека в заданных ГГС, в том числе при их регулировании. В течение всего периода испытаний выраженных отклонений здоровья и функционального состояния у обследованных лиц не отмечено. Полученные результаты обосновывают возможность формирования подобных сред на ГОО для повышения их взрывопожаробезопасности.

### Библиография

- 1 Архипов А.В., Карпов А.В., Смуров А.В., Чумаков В.В. Обеспечение пожаробезопасности на подводных лодках // Морской сборник. - 2013. - № 3. - С. 2-7.
- 2 Чумаков В.В. Альтернативные подходы к решению проблемы предотвращения пожаров в герметично замкнутых объемах / В.В. Чумаков // Обитаемость кораблей. Обеспечение радиационной и токсикологической безопасности. Материалы Межотраслевой науч.-практ. конф. «Кораблестроение в XXI веке: проблемы и перспективы» (ВОКОР-2014). - СПб., 2014. - С. 115-118.
- 3 Петров В.А. Перспективные пути повышения пожарной безопасности энергонасыщенных обитаемых герметичных объектов / В.А. Петров, А.О. Иванов // Безопасность жизнедеятельности. - 2017. - №10. - С. 37–39.
- 4 Петров В.А. Применение воздушных сред с пониженным содержанием кислорода для обеспечения пожарной безопасности герметичных обитаемых объектов / В.А. Петров, А.О. Иванов, М.А. Каширин, В.А. Михеев // Безопасность жизнедеятельности. - 2018. - №2. - С. 47-50.
- 5 Петров В.А. Стенд-модель судовых помещений для моделирования обитаемости и режимов жизнедеятельности «МОРЖ» и его инженерное обеспечение / В.А. Петров, И.В.

Майоров, А.О. Иванов, П.В. Янцевич // Вопросы оборонной техники. - 2016. - Вып. 7 -8 (97-98). – С. 104-110.

6 Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / Под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. - М.: Антидор. 2002.- С. 190.

7 Сапов И.А. Состояние функций организма и работоспособность моряков / И.А. Сапов, А.С. Солодков. - Л.: Медицина, 1980. – 192 с.

**THE SUBJECTIVE STATUS OF A PERSON WITH LONG-TERM SEALING IN  
HYPOXIC ATMOSPHERES, WHICH REDUCES THE FIRE  
HAZARD SEALED MANNED OBJECTS**

**Ivanov A.O. , Petrov V.A., Bezkishkiy E.N., Yeroshenco E.N.**

**Abstract.** The purpose is to assess the subjective status of a person with long-term continuous stay in hypoxic gaseous media (HGM) of different composition (and their regulation), which can be created in the premises of sealed manned objects (SMO) with permanent and periodic stay of the personnel. Materials and methods. Studies were conducted with the participation of 6 male testers aged 25-53 years. «Questionnaire of Functional state » was used to assess the subjective status of the testers. The results. It is shown that it is long (within 100 days) the stay of the testers in the given HGM (the oxygen content in premises of permanent stay - 18-19 % vol.; in periodically visited premises - 16-17 % vol.), as well as in the regulation of HGM (oxygen content of 12-15% vol. within 2 hours) did not lead to unacceptable negative deviations from subjective assessments of physical well-being, mental state, social and psychological status, performance. As a result, all testers have completed task activity without significant damage to its efficiency and reliability. Conclusion. The obtained data substantiate the admissibility of the formation of such environments at SMO to improve their explosion and fire safety.

**Keywords:** sealed manned objects, hypoxic gaseous media, subjective status.

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 631.4:551.3

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ, СКОНСТРУИРОВАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УТИЛИЗИРОВАННЫХ ПОКРЫШЕК

**Габибов Ф.Г.**, к.т.н., с.н.с., зав. лабораторией, Азербайджанский научно-исследовательский институт строительства и архитектуры, e-mail: [farchad@yandex.ru](mailto:farchad@yandex.ru).

**Аннотация.** Проведен системный анализ более ста патентов на инновационные конструкции противоэрозионных сооружений с использованием утилизированных автомобильных покрышек. Указанные конструкции разделены на 5 классов. Классы, в свою очередь, подразделены на подклассы. Разделение на подклассы зависит от сложности покрытий, балласта покрышек, их соединений, укреплений, использования покрышек совместно с другими конструктивными элементами. Выявлено, что оригинальные геометрические и механические свойства утилизированных покрышек позволяют инженерам продолжить работы по созданию эффективных сооружений для любых защищаемых от эрозии объектов.

**Ключевые слова:** эрозия, конструкция, классификация, покрышка, утилизация, механические свойства.

Целые и разрезанные покрышки применяются при конструировании гидротехнических и природоохранных сооружений. Отработавшие свой ресурс утилизированные покрышки с различным кордом (синтетическим, металлическим) с экологической точки зрения практически нейтральны. Имеется большое количество инновационных разработок противоэрозионных сооружений с использованием утилизированных покрышек.

Проанализированы 109 изобретений бывшего СССР, Российской Федерации и Азербайджана. Указанные конструкции можно разделить на 5 классов.

К первому классу можно отнести противоэрозионные конструкции, выполненные из целых покрышек. Ко второму классу отнесены противоэрозионные конструкции, выполненные из целых и разрезанных покрышек. К третьему классу отнесены противоэрозионные конструкции, выполненные из разрезанных различным образом покрышек. К четвёртому классу отнесены противоэрозионные конструкции, выполненные в виде блоков. К пятому классу отнесены сложные противоэрозионные конструкции, которые осуществляют многофункциональную защиту склонов и берегов.

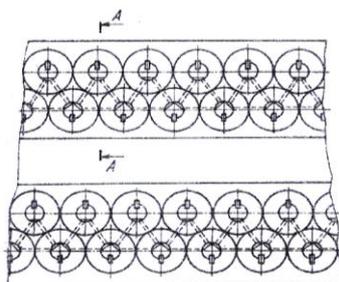
Выделенный первый класс, включает 28 противоэрозионных конструкций и его можно разделить на следующие подклассы:

Подкласс 1.1. Сюда включены конструкции для защиты и укрепления поверхностей берегов и склонов, выполненные из одного ряда покрышек в виде покрытий и ковров. Эти конструкции собираются в виде четких рядов или со смещением в рядах. Покрышки соединяются между собой стержнями, струбцинами, а к грунту крепятся в отдельных случаях специальными металлическими костылями (рис. 1). Внутренние полости покрышек не заполняются балластом [1, 2].

Подкласс 1.2. Сюда входят конструкции для защиты и укрепления поверхностей берегов и склонов, выполненные из одного ряда покрышек в виде покрытий или ковров. Полости внутри покрышек и между покрышками заполнены дисперсным балластом из местного или

привозного грунта. В основном конструкции данного подкласса отличаются разнообразными соединениями между покрышками.

а)



б)

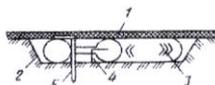
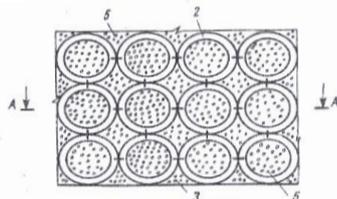


Рис. 1. Берегоукрепительное противоэрозионное сооружение (а.с. СССР№1242559); а) вид сверху; б) разрез А-А; 1-слой рекультивации; 2-прямоук; 3-покрышки; 4-треугольные струбцины; 5-костыли.

Это могут быть шарниры [3, 4], фигурные скобы [5], гибкие связи с анкерами [6], выполненные из армированного металлическим прутком бетона пистоны с коническими головками, цилиндрическими стержнями, конически-цилиндрическими хвостовиками [7]. В одной из конструкций этого подкласса покрышки вывернуты наизнанку [8].

Подкласс 1.3. В этот подкласс входят конструкции противоэрозионных сооружений с многослойной укладкой покрышек на поверхности склонов и берегов. Покрышки между собой в одном ряду, так и между рядами имеют соединительные элементы. Здесь используются обычные соединения, V-образные анкеры, Z-образные соединения. Покрышки могут укладываться в обычные прямолинейные ряды с различным балластом (рис. 2) [9, 10] и круговыми в плане рядами без балласта [11].

а)



б)

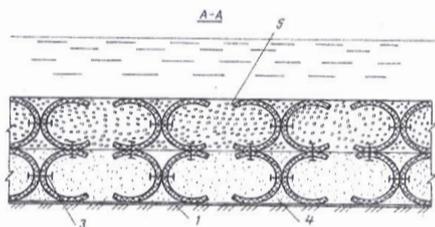


Рис. 2. Покрытие откосов (а.с. СССР№1312130); а) общий вид; б) разрез А-А; 1-экранный из полимерного материала; 2-утилизированные покрышки; 3-соединительные элементы; 4-пригрузка из грунтового слоя; 5-пригрузка из каменного материала.

Подкласс 1.4. Противоэрозионные конструкции этого подкласса креплений откосов и берегов прежде всего отличаются тем, что они выполнены ступенчатыми. Ряды покрывок могут располагаться прямолинейно [12] и со смещением [13, 14]. Также используются конструкции, в которых часть покрывок по высоте располагается прямолинейно, а часть со смещением [15], или конструкции могут выполняться в различных вариантах (прямолинейным или со смещением) [16].

В качестве балласта также используется почва для посадки специальных растений, которые вместе с конструкцией в целом также выполняют укрепительные функции. В виде креплений между покрывками используются оригинальные натяжные устройства, состоящие из болтов-крюков с муфтами с резьбой противоположных направлений [15]. Покрывки анкеруются к поверхности откоса небольшими тонкими сваями [12].

Подкласс 1.5. Покрывки в противоэрозионных конструкциях этого подкласса используются совместно с бетонными и железобетонными элементами. Скрепленные между собой многоугольные бетонные блоки создают прямоугольные ячейки, которые заполняются покрывками [17]. Кроме этого для улучшения сцепления покрывок с поверхностью откоса в контактной зоне используются крестообразные железобетонные элементы (рис. 3) [18].

Подкласс 1.6. В противоэрозионных конструкциях этого подкласса используются совместно с геотекстилем и другими ленточными гибкими защитными полотнищами. Элементы из покрывок служат как пригрузка к защитному покрытию из геотекстиля [19].

Уложенные на откос покрывки во взаимно перпендикулярных направлениях могут быть переплетены гибкими упругими лентами [20]. Также на защищаемых откосах покрывки с изолирующим материалом покрываются геотекстильным материалом [21].

Подкласс 1.7. Конструкции противоэрозионных покрытий склонов и берегов этого подкласса отличаются тем, что они собраны с разной ориентацией покрывок в пространстве. Здесь используются покрывки, уложенные перпендикулярно поверхности грунта, они собраны вертикальной и смещенной на определенный угол ориентацией. Также используются покрывки различного типоразмера. В одном варианте берегоукрепительного сооружения, вертикально размещенные покрывки расположены параллельными смежными рядами вдоль откоса, а горизонтально размещенные покрывки уложены на дне русла [22].

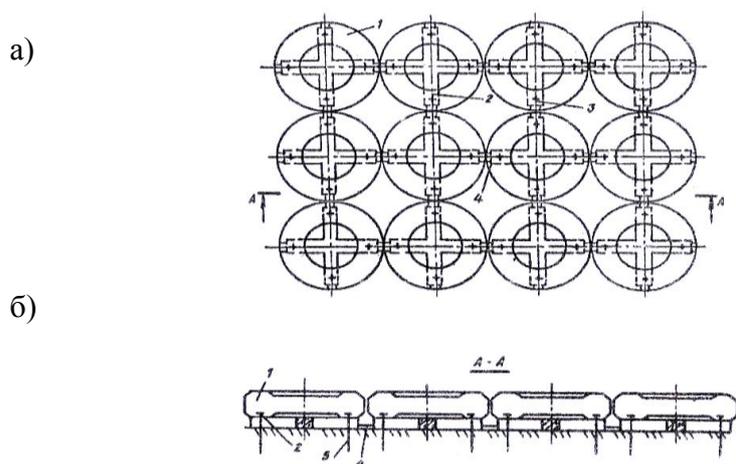


Рис. 3. Противоэрозионное покрытие откосов (а.с. СССР№1231110): а) вид сверху; б) разрез А-А; 1- покрывки; 2-железобетонные крестообразные элементы; 3-болтовые соединения; 4-арматурные выпуски; 5-шпильки.

Можно отметить конструкцию, в которой покрышки установлены вертикально со скосом [23]; конструкцию, в которой покрышки заглублены в откос перпендикулярно его поверхности, а к выступающим на поверхности частям покрышек прикреплены отработавшие свой срок транспортировочные ленты [24]; конструкцию, в которой используются разного диаметра, уложенные перпендикулярно поверхности русла [25]; конструкцию, в которой используются покрышки разного размера, уложенные во взаимно перпендикулярных направлениях [26]; конструкцию, в которой, на поверхности откосов и дна уложены покрышки разных размеров, причём покрышки маленьких размеров уложены внутри и в пространствах между покрышками больших размеров [27]; конструкцию противозэрозионного сооружения, в котором вертикально установленные и плотно прилегающие друг к другу покрышки соединены в гидротехнических ковёр внутренними и внешними соединительными элементами [28].

Разнообразие и относительная дешевизна, рассмотренных конструкций противозэрозионных сооружений, позволяет проектировщикам выбрать наиболее оптимальный вариант противозэрозионной защиты любого гидротехнического, транспортного, природоохранного и т.п. объекта. Оригинальные геометрические и механические свойства утилизированных покрышек позволяют инженерам продолжить работы по созданию эффективных противозэрозионных сооружений.

### **Библиография**

1. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1242559, 1986.
2. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1516567, 1989.
3. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1110857, 1984.
4. Патент Российской Федерации на изобретение №2026453, 1995.
5. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1426152, 1986.
6. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1813829, 1993.
7. Патент Российской Федерации на изобретение №2320809, 2006.
8. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1395738, 1988.
9. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1312130, 1987.
10. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1602925, 1990.
11. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1441002, 1988.
12. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1588832, 1990.
13. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1395737, 1988.
14. Патент Российской Федерации на изобретение №2050431, 1995.
15. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1476040, 1989.
16. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1595999, 1990.
17. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1130639, 1982.
18. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1231110, 1986.
19. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1740553, 1992.
20. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1541336, 1990.
21. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1540345, 1989.
22. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1691454, 1991.
23. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1585436, 1990.
24. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1409720, 1988.
25. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1715939, 1992.
26. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1291657, 1987.
27. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1110855, 1984.
28. Авторское свидетельство СССР на изобретение №1678961, 1991.

## CLASSIFICATION OF ANTI-EROSION STRUCTURES DESIGNED BY MEANS OF USAGE OF WHOLE UTILIZED TIRES

F.G.Gabibov

**Abstract.** They have conducted a system analysis of more than a hundred patents of innovative constructions of anti-erosion structures in which they use utilized tires. The mentioned structures are divided into 5 classes. The first class includes the ones made of whole tires. In the presented work structures made of whole tires are divided into 7 subclasses. The division into subclasses depends on stratification of tires, their ballasts, their joints and fixing, usage of tires together with other constructive elements. They revealed that original geometric and mechanical properties of utilized tires let engineers continue their work to create effective structures of any objects protected from erosion.

**Key words:** erosion, structure, classification, tire, utilization, mechanical properties.

УДК 636.083.523

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ОСНОВА САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОХРАНЫ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Доценко В.А., д.мед.н., проф., заслуженный деятель науки РФ, академик МАНЭБ, главный диетолог Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга, e-mail: [docen@bk.ru](mailto:docen@bk.ru); Власова В.В., к.мед.н., доц., главный специалист-эксперт Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербурга; Мосийчук Л.В., д.мед.н., член-корреспондент РАЕН, доц., Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова.*

**Аннотация.** Приведены нормативно-правовые основы качества и безопасности пищевых продуктов. Рассмотрены санитарно-эпидемиологические требования к маркировке пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** Пищевые продукты, качество, безопасность, маркировка, нормативно-правовая документация.

Мероприятия по соблюдению санитарно-эпидемиологических и экологических требований при производстве, хранении, транспортировке, переработке и реализации продуктов питания направлены на охрану жизни и здоровья населения. Высокое качество пищевых продуктов в России обеспечивается соблюдением всеми организациями их производящими требований Федерального закона России «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [1], технических регламентов Таможенного союза (ТР ТС) «О безопасности пищевой продукции» [2] и ТР «Пищевая продукция в части ее маркировки» [3], государственных и отраслевых стандартов (ГОСТ, ОСТ), санитарных норм и правил, технических условий предприятий и иных нормативных документов санитарного законодательства.

Государственное регулирование в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов включает:

– государственное нормирование в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов;

- разработку и реализацию федеральных целевых и научно-технических программ обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов;
- организацию и осуществление государственной регистрации пищевых продуктов;
- установление порядка и осуществление лицензирования отдельных видов деятельности по изготовлению и обороту пищевых продуктов;
- организацию и проведение обязательной сертификации отдельных видов пищевых продуктов, материалов и изделий, а также услуг, оказываемых в сфере розничной торговли и общественного питания;
- организацию и проведение государственного надзора и контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов, осуществление мониторинга;
- принятие федеральных законов и иных нормативных актов Российской Федерации в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов;
- осуществление международного сотрудничества Российской Федерации в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов.

Государственное нормирование в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов заключается в том, что все требования к пищевой ценности и безопасности пищевых продуктов, условиям их разработки, постановки на производство, изготовления и оборота регламентируются санитарными правилами и нормами.

В соответствии с ТР ТС 021/2011 [2] и СанПиН 2.3.2.1078-01 [6] в пищевых продуктах нормируется содержание тяжелых металлов (свинца, мышьяка, кадмия, ртути, олова), микотоксинов (афлатоксинов В<sub>1</sub> и М<sub>1</sub>, патулина, Т-2 токсина, vomitоксина, зеараленона), пестицидов (гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболитов; 2,4-Д-кислоты, ртуть-органических пестицидов в зерне и продуктах его переработки). Остальные пестициды нормируются в соответствии с гигиеническим нормативом содержания пестицидов в объектах окружающей среды.

В продуктах животного происхождения контролируется содержание антибиотиков и стимуляторов роста (в том числе, гормональных препаратов).

Содержание бензапирена нормируется в зерне, копченых мясных и рыбных продуктах, N-нитрозоаминов – в мясных и рыбных продуктах, пивоваренном солоде; полихлорированных бифенилов и гистамина – в рыбе, нитратов – в плодоовощной продукции.

Радиационная безопасность пищевых продуктов нормируется по содержанию в них радионуклидов цезия-137 и стронция-90.

Для оценки микробиологической безопасности пищевых продуктов используются нормативы по 5-ти группам микроорганизмов:

- санитарно-показательные микроорганизмы (мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (кМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек (БГКП), энтерококки, бактерии семейства *Enterobacteriaceae*);
- условно-патогенные микроорганизмы (*E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus*, сульфитредуцирующие клостридии, *Vibrio parahemolyticus*);
- патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и *Listeria monocitogenes*, бактерии рода *Yersinia*;
- микроорганизмы порчи (дрожжи и плесневые грибы);
- микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы (в продуктах с нормируемым уровнем биотехнологической микрофлоры и в пробиотических продуктах).

Кроме того, нормируются паразитологические показатели безопасности мяса, рыбы, ракообразных, моллюсков, земноводных и продуктов их переработки.

Гигиенические требования предъявляются к пищевой ценности отдельных групп пищевых продуктов массового потребления традиционной технологии – колбасным изделиям, мясным консервам, молочным продуктам, рыбным продуктам, жировым продуктам, фруктовым и овощным сокам.

Особые требования предъявляются к пищевой ценности продуктов детского питания и продуктов питания для беременных и кормящих женщин.

Отдельные гигиенические требования разработаны к продуктам с измененным химическим составом: низкожировые, низкокалорийные, обогащенные витаминами, микроэлементами, др.

Требования к маркировке пищевой продукции устанавливаются в целях предупреждения действий вводящих в заблуждение потребителей относительно обеспечения реализации прав потребителей на достоверную информацию о пищевой продукции.

В соответствии с ТР ТС 022/2011 [3] сведения о пищевой ценности должны указываться при маркировке расфасованных пищевых продуктов на этикетке (вкладыше). Сведения о содержании белков, жиров, углеводов и энергетической ценности приводятся в случае, если их количество в 100 г пищевого продукта составляет не менее 2 %, а для минеральных веществ и витаминов не менее 5 % от рекомендуемого суточного потребления.

Маркировка упакованной пищевой продукции должна содержать следующие сведения: наименование пищевой продукции; состав пищевой продукции; количество пищевой продукции; дату изготовления пищевой продукции; срок годности пищевой продукции; условия хранения пищевой продукции; наименование и место нахождения изготовителя пищевой продукции; рекомендации и (или) ограничения по использованию; показатели пищевой ценности продукции; сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов [4]; единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

Гигиенические требования на конкретные пищевые продукты изложены в соответствующих государственных, межгосударственных и отраслевых стандартах и технических условиях. В них устанавливают требования к исходному сырью, внешнему виду, форме, органолептические требования, требования к физико-химическим свойствам и бактериологических показателям, требования к упаковке, маркировке, методам отбора проб, правилам приемки, методам исследований, к условиям транспортировки и хранения, реализации и утилизации.

Стандарты на конкретные пищевые продукты могут содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения. Важно подчеркнуть новое в стандартах то, что они стали трактоваться как документы, содержащие «минимально необходимые» требования к продуктам и являются добровольными для исполнения.

К нормативным документам, обеспечивающим качество пищевых продуктов, относятся также технологические инструкции, рецептуры и др. документы, в соответствии с которыми осуществляются изготовление пищевых продуктов, расфасовка, упаковка, хранение и реализация пищевых продуктов.

Технические условия – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс требований к конкретной пищевой продукции, который разрабатывается предприятием-производителем в том случае, если отсутствуют утвержденные стандарты, т.е. на новые виды продукции, а также при дополнении или изменении требований к сы-

рию, пищевому продукту, рецептуре, технологии его изготовления, установленных в уже действующих стандартах.

Кроме стандартов на пищевой продукт существуют группы стандартов по методам исследования пищевых продуктов, методам отбора проб пищевых продуктов, стандарты на термины и определения, используемые в пищевых отраслях, стандарты по составлению нормативно-технической документации на пищевые продукты, а также стандарты по сертификации производств и систем качества.

Одним из таких стандартов является ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП». Данный стандарт устанавливает основные требования к системе управления качеством и безопасностью при производстве пищевых продуктов на основе принципов ХАССП (НАССР - Hazard analysis and control critical points - Анализ рисков и критические контрольные точки), изложенных в V директиве Совета Европейского сообщества 93/43.

Качество пищевой продукции и технологических процессов контролируется как государственным, так и ведомственным (производственным) надзором. Непосредственный контроль качества пищевой продукции осуществляют производственные лаборатории и службы контроля качества предприятия. Порядок проведения контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов определяется программой производственного контроля.

Система производственного контроля с учетом международных принципов ХАССП должна, во-первых, предусматривать выявление всех возможных опасных факторов, которые могут присутствовать в производственных процессах. Во-вторых, предусматривается составление блок-схем производственного процесса с указанием критических контрольных точек.

Критическая контрольная точка – это место производственного процесса, в котором изменение параметров физических, химических, биологических (микробиологических) или иных факторов технологического процесса или объектов производственного контроля (сырья или пищевых продуктов) может представлять потенциальную опасность для человека и среды его обитания. Критическая контрольная точка – это место проведения контроля и идентификации опасного фактора и (или) управления риском, сопряженным с производством продуктов питания.

В настоящее время универсальными, признанными мировым сообществом являются стандарты, разработанные международной организацией по стандартизации (International Standard Organisation - ISO). Стандарты ИСО применимы к любым предприятиям, независимо от их сферы деятельности. Их выполнение подтверждает качество не только выпускаемой предприятием продукции, но и различные аспекты работы предприятия на соответствие международным требованиям организации производственного контроля, функционирования систем качества, способности предприятия стабильно производить качественную продукцию, в том числе и пищевую.

Новым направлением повышения качества и безопасности пищевых продуктов, требований к процессам производства, усиления ответственности изготовителя и совершенствования стандартизации явилось принятие в 2002 г. Федерального закона №184-ФЗ «О техническом регулировании».

В соответствии с этим законом должны быть разработаны общие регламенты качества и безопасности пищевой продукции (для всей продукции, производств и т.д.), а также специальные регламенты для отдельных видов продукции и производств, либо для отдельных групп населения, например, групп риска – дети, подростки, беременные женщины, больные и инвалиды, пожилые, спортсмены и др.

В настоящее время приняты технические регламенты Таможенного союза: ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», ТР ТС 035/2014 «Технический регламент на табачную продукцию», ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков», ТР ТС 015/2012 «О безопасности зерна», ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей», ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию», ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

В соответствии с этими техническими регламентами вопросы обеспечения качества пищевых продуктов, в обязательном порядке должны решаться на всех этапах их получения, обработки, хранения и реализации.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. за № 1364-Р утверждена «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [5], которая ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества. Стратегия является основой для формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции.

Стратегией предусматривается решение следующих задач:

1. Совершенствование и развитие нормативной базы в сфере качества пищевой продукции включая правовые аспекты, связанные с эффективными компенсационными механизмами защиты прав потребителей.
2. Совершенствование и развитие методологической базы для установления соответствия показателей качества пищевой продукции.
3. Обеспечение мониторинга качества пищевой продукции.
4. Совершенствование государственного регулирования в области качества пищевой продукции, в том числе в части обеспечения государственного контроля (надзора) и применение мер административной ответственности за соблюдение изготовителем (исполнителем, продавцом, лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) требований к качеству пищевой продукции.
5. Создание единой информационной системы прослеживаемости пищевой продукции.
6. Разработка и внедрение системы управления качеством пищевой продукции
7. Создание механизмов стимулирования производителей к выпуску пищевой продукции отвечающей принципам качества и принципам здорового питания.
8. Создание условий для производства пищевой продукции нового поколения с заданными характеристиками качества.
9. Возрождение в Российской Федерации производства пищевых ингредиентов.
10. Актуализация действующих нормативов содержания в пищевой продукции пищевых добавок, вкусоароматических веществ, биологически активных веществ, остатков лекарственных препаратов для ветеринарного применения и средств защиты растений.
11. Приоритетное развитие научных исследований в области питания населения, в том числе в области профилактики наиболее распространенных неинфекционных заболеваний и разработки технологий производства, направленных на повышение качества пищевой продукции.

## 12. Продвижение принципов здорового питания.

При нарушении требованиям санитарного законодательства при производстве, хранении, транспортировке, переработке и реализации пищевых продуктов, должностные и юридические лица, а также граждане, должны нести дисциплинарную, административную или уголовную ответственность в соответствии с законом РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03. 1999 г. за №52-ФЗ (ст.55).

В соответствии со ст.236 Уголовного кодекса Российской Федерации нарушение санитарно-эпидемиологических правил, повлекших массовое заболевание или отравление людей, наказывается штрафом, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо ограничением свободы на срок до трех лет, либо лишением свободы на срок до двух лет. То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека наказывается ограничением свободы на срок до пяти лет или лишением свободы на тот же срок. При этом вред, причиненный жизни, здоровью или имуществу гражданина, либо имуществу юридического лица вследствие несоответствия пищевых продуктов или услуг, оказываемых в сфере общественного питания в части их качества и безопасности, подлежит возмещению в соответствии с гражданским законодательством (статья 28 Федерального Закона №29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»).

Роль государственного регулирования в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов заключается в формировании законодательной и нормативно-правовой базы, проведении стандартизации и сертификации продукции, усилении государственного надзора и производственного контроля, увеличении производства пищевых продуктов высокой пищевой и биологической ценности, а также в осуществлении постоянного мониторинга за состоянием питания и здоровья населения, что является важным фактором в обеспечении качественной и безопасной пищевой продукции для человека.

## Библиография

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ.
2. Решение комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 №880 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021//2011)
3. Решение комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 №881 «О принятии технического регламента Таможенного союза »Пищевая продукция в части ее маркировки « (ТР ТС 022/2011).
4. Доценко В.А., Власова В.В., Мосийчук Л.В. Качество и безопасность продуктов из ГМО в питании населения// Безопасность жизнедеятельности-2013 -№12. С.6-11.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 №1364-р «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».
6. СанПиН2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

## **REGULATORY AND LEGAL BASIS OF SANITARY-EPIDEMIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PROTECTION OF FOOD QUALITY AND SAFETY V. A. Dotsenko, Vlasova V.V., Mosiychuk L.V.**

**Abstract.** The article provides the legal framework for the quality and safety of food. Sanitary and epidemiological requirements for food labeling are considered.

**Keywords:** Food products, quality, safety, marking, legal documentation.

## ОТВОД ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО ВОДОВОДА

**Ковязин В.Ф.**, *д.биол.н., проф., академик МАНЭБ*, e-mail: [vfkedr@mail.ru](mailto:vfkedr@mail.ru), **Головацкая Д.А.**, e-mail: [ledgerian1@gmail.com](mailto:ledgerian1@gmail.com), *ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»*

**Аннотация.** Рассмотрен процесс отвода земельного участка под строительство водовода, приведен расчёт комплекса кадастровых работ в соответствии с действующим законодательством и обоснование варианта выбора лесного участка с помощью метода иерархий. На примере строительства водовода «п. Молодцово – г.п. Мга» в Кировском районе Ленинградской области рассмотрено формирование и постановка на кадастровый учёт земельного участка.

**Ключевые слова:** участок лесных земель, метод иерархий, стоимость кадастровых работ

Централизованное водоснабжение имеет большое значение для человека. В 2016 году разработана программа сбалансированного развития централизованных систем водоснабжения Ленинградской области, в которую входит и строительство водовода «п. Молодцово – п. Мга», которое неосуществимо без отвода земельного участка и проведения кадастровых работ.

В соответствии с п. 6 ст. 90 Земельного кодекса РФ [1] (далее ЗК-РФ) земельные участки могут предоставляться для размещения трубопроводного транспорта, в том числе водовода и вспомогательных объектов, необходимых для его эксплуатации. Основой для предоставления земельных участков под строительство водовода являются документы территориального планирования и градостроительного зонирования, согласно ст. 31,33 Градостроительного кодекса РФ (далее – ГрК РФ) [2]. Для строительства водовода земельные участки предоставляются на праве аренды на основании п.п. 4 п. 2 ст. 39.6, ст. 39.15, п.2 ст. 39.3, ст. 39.5, п. 2 ст. 39.6 или п. 2 ст. 39.10 ЗК РФ [1] и в порядке, установленном приказом Минприроды России от 28.10.2015 N 445 «Об утверждении порядка подготовки и заключения договора аренды лесного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности» [3].

Объектом исследования является земельный участок для строительства магистрального водовода диаметром 225 мм и длиной 11,5 км для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд населения поселка Мга, на территории лесных земель Мгинского участкового лесничества. По способу транспортировки данный водовод относится к нагнетательно-самотёчным. Для строительства водовода выбраны полиэтиленовые трубы, так как они легкие, эластичные, не поддаются коррозии и обладают хорошей гидравлической поверхностью со сроком службы 50 лет. Для обеспечения защиты водовода принимается ширина санитарно-защитной полосы 50 м от крайних линий трассы.

В рамках данной статьи предусмотрено проектирование двух вариантов отвода земель для размещения данного водовода (табл. 1).

В табл. 2 приведены краткие характеристики земельных участков, предоставляемых в аренду на период строительства водовода.

Оба варианта размещения начинаются и заканчиваются в одной точке. Расположение вариантов размещения представлено на рис. 1.

Таблица 1

## Варианты размещения водовода

Участок	1 вариант	2 вариант
1-2	109 м в северо-западном направлении, 178 м в северо-западном, 413 м в северном, 100 м в северо-западном, 68 м в юго-западном до охранной зоны ЛЭП	
2-3	от охранной зоны ЛЭП 1189 м в северо-восточном направлении	от охранной зоны ЛЭП 2594 м в северо-восточном направлении до полосы отвода автомобильной дороги
3-4	1513 м в северо-восточном направлении до полосы отвода автомобильной дороги А-120	-
4-5 / 3-4	935 м в сторону юго-запада от полосы отвода дороги А-120	
Общая протяженность	3813 м	3705 м
Площадь участка	15252 м <sup>2</sup>	14820 м <sup>2</sup>



Рис.1. Варианты размещения земельных участков для строительства водовода (1 вариант – желтый цвет, 2 вариант – красный цвет)

Таблица 2

## Экспликация земельных участков, предоставляемых в аренду

№ вар.	Арендатор	Категория земель	Общая протяженность водовода, м	Площадь участка в аренду на 12 месяцев, м <sup>2</sup>	Площадь санитарно-защитной полосы, м <sup>2</sup>
1	ООО «Водоканал Кировского городского поселения»	Земли лесного фонда	3813	15252	381300
2			3705	14820	370500

Представленные варианты прокладки водовода нами оценены по технико-экономическим показателям, приведённым в табл. 3.

Таблица 3

Технико-экономические показатели вариантов отвода земель

№№ пп	Показатели	Единицы измерения	Значение показателей по вариантам	
			1 вариант	2 вариант
1	Площадь сдаваемых в аренду земель лесного фонда	м <sup>2</sup>	15252	14820
2	Общая протяженность трассы	м	3813	3705
3	Размер арендной платы за участки	руб.	60452	102993
4	Количество затрагиваемых правообладателей	кол-во	0 (земли РФ)	0 (земли РФ)
5	Объем снимаемого слоя почвы при рекультивации	м <sup>3</sup>	10981	10670
6	Площадь санитарно-защитной полосы	м <sup>2</sup>	381300	370500
7	Рекомендуемый вариант	+ или -	+	-

На основании табл. 3 можно сделать вывод о том, что оба варианта практически аналогичны, они начинаются в одной точке, расположены на лесных землях федеральной собственности Мгинского участкового лесничества, следовательно, при проектировании водовода частная собственность не затрагивается, поэтому не требуется проводить расчёт убытков, связанных с изъятием. Первый вариант спроектирован так, чтобы вырубка деревьев сведена к минимуму. Второй вариант спроектирован напрямую через лесной массив, это экономит затраты на строительство, уменьшает площадь рекультивации из-за меньшей длины водовода, но увеличивает работы по вырубке леса, а, следовательно, стоимость аренды лесного участка. Для определения наиболее рационального варианта строительства водовода сравниваются технико-экономические показатели двух вариантов с помощью метода анализа иерархий [4], который предусматривает использовать результаты экспертов.

Экспертами являлись студенты старших курсов направления «Землеустройство и кадастры» Санкт-Петербургского горного университета, которым выданы наши экспертные анкеты для интегральной оценки. Оптимальная численность экспертов (N) определена по формуле (1):

$$N = 0.5 \cdot \left( \frac{3}{b} + 5 \right), \quad (1)$$

где  $b$  – необходимая точность экспертизы, выраженная в долях от единицы, в рамках статьи принимается 0,2. Всего потребовалось 10 экспертов. Для расчёта весов факторов и согласованности ответов экспертов выполнялось парное сравнение поочередно всех факторов по пятибалльной шкале, результаты заносились в таблицу, как элементы  $(a_i - a_{in})$  матрицы парных сравнений факторов  $A$ . Элементы собственного вектора матрицы  $(\omega_i)$  вычислены по формуле (2):

$$\omega_i = \sqrt[n]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{ij} \cdot \dots \cdot a_{in}} \quad (2)$$

Собственный вектор матрицы нормализован путем перехода к весам факторов ( $v_i$ ) по формуле (3):

$$v_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (3)$$

С помощью весовых коэффициентов найдены максимально собственные числа ( $\lambda_{\max}$ ) матрицы  $A$  по формуле 4:

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \lambda_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} \cdot v_i, \quad (4)$$

где:  $b_{ij}$  – сумма элементов  $j$ -го столбца.

Расчеты по формулам 2-4 проведены в табл. 4.

Индекс согласованности (ИС) рассчитан по формуле 5:

$$ИС = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

Согласованность матрицы определяется с помощью коэффициента отношения согласованности (ОС) по формуле 6:

$$ОС = \frac{ИС}{СС} \cdot 100\% \quad (6)$$

где: СС – коэффициент средней согласованности, определяемый в значимости от числа факторов и равен 1,49.

Отсюда ИС=0,17, Ос=11,45%. Матрица считается согласованной, если величина ОС не превышает 20%, что подтверждают результаты расчётов.

Групповая оценка считается надежной, если ответы экспертов хорошо согласованы [5]. Для анализа согласованности оценок рассчитывается: вариационный размах (R) по формуле 7, среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) по формуле 8 и коэффициент вариации (V) по формуле 9. Совокупность считается однородной, потому что  $V < 33\%$ .

$$R = x_{\max} - x_{\min} \quad (7)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n}} \quad (8)$$

где  $x$  – отдельные значения;  $\bar{x}$  – среднее арифметическое по выборке.

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{x}} \quad (9)$$

Расчётные данные сгруппированы вместе с другими экспертными оценками, для которых также вычислены требуемые характеристики по формулам 7-9 (табл. 5).

Таблица 4

## Расчёт весов факторов

Фактор	Площадь земель лесного фонда в аренду	Общая протяженность трассы	Размер арендной платы за участки	Количество затрагиваемых правообладателей	Объем снимаемого слоя почвы при рекультивации	Площадь санитарно-защитной полосы	Рекомендуемый вариант	$a_i$	$w_i$	$\lambda_i$
Площадь земель лесного фонда в аренду	1	4	1/3	1/2	2	2	1	1,13	0,15	1,24
Общая протяженность трассы	1/4	1	1/2	3	1	1	1	0,91	0,12	1,23
Размер арендной платы за участки	3	2	1	4	3	3	1	2,16	0,28	1,05
Количество затрагиваемых правообладателей	2	1/3	1/4	1	1/4	1/3	1	0,54	0,07	1,17
Объем снимаемого слоя почвы при рекультивации	1/2	1	1/3	4	1	4	1	1,16	0,15	1,28
Площадь санитарно-защитной полосы	1/2	1	1/3	3	1/4	1	1	0,74	0,10	1,20
Рекомендуемый вариант	1	1	1	1	1	1	1	1,00	0,13	0,92
$\Sigma$	8 1/4	10 1/3	3 3/4	16 1/2	8 1/2	12 1/3	7	7 3/5	1	8,08

Таблица 5

## Экспертные оценки

№ эксперта	Факторы						
	Площадь земельного фонда в аренду	Общая протяженность трассы	Размер арендной платы за участки	Количество затрагиваемых правообладателей	Объем снимаемого слоя почвы при рекультивации	Площадь санитарно-защитной полосы	Рекомендуемый вариант
1	0,15	0,11	0,28	0,07	0,15	0,10	0,13
2	0,13	0,04	0,20	0,04	0,17	0,07	0,14
3	0,09	0,13	0,15	0,10	0,20	0,09	0,19
4	0,14	0,09	0,16	0,07	0,09	0,12	0,09

№ эксперта	Факторы						
	Площадь земельного фонда в аренду	Общая протяженность трассы	Размер арендной платы за участки	Количество затрагиваемых правообладателей	Объем снимаемого слоя почвы при рекультивации	Площадь санитарно-защитной полосы	Рекомендуемый вариант
5	0,17	0,11	0,30	0,06	0,11	0,14	0,11
6	0,14	0,06	0,13	0,02	0,12	0,07	0,14
7	0,09	0,09	0,11	0,06	0,08	0,11	0,09
8	0,11	0,12	0,23	0,08	0,09	0,12	0,15
9	0,12	0,06	0,29	0,06	0,16	0,08	0,5
10	0,15	0,011	0,20	0,08	0,10	0,06	0,09
Вариационный размах $R$	0,08	0,09	0,19	0,08	0,12	0,08	0,10
СКО $\sigma$	0,03	0,03	0,07	0,02	0,04	0,02	0,03
Коэффициент вариации $V$	19,50	30,85	31,84	32,92	30,33	26,06	24,39
<i>Среднее значение</i>	0,13	0,09	0,21	0,06	0,13	0,10	0,13

Таблица 6

Расчёт интегральной оценки по вариантам размещения земельного участка

№ фактора	Величины факторов по вариантам, %		Веса, $W_i$	Интегральная оценка по вариантам	
	1 вариант	2 вариант		1 вариант	2 вариант
Площадь земель лесного фонда в аренду	100	97	0,1291	12,91	12,54
Общая протяженность трассы	100	97	0,0924	9,24	8,98
Размер арендной платы за участки	59	100	0,2053	12,05	20,53
Количество затрагиваемых правообладателей	100	97	0,1271	12,71	12,33
Объем снимаемого слоя почвы при рекультивации	100	97	0,0958	12,71	12,33
Площадь санитарно-защитной полосы	0	100	0,1281	0,00	9,58
Итого				59,62	76,29

Итоговые веса факторов являются усредненными значениями экспертных данных и используются для выбора наилучшего варианта.

Интегральная оценка (ИО) вычислена по формуле 10:

$$ИО = \sum_{i=1}^n P_i \cdot W_i \quad (10)$$

где  $P_i$  – значение показателя по  $i$ -му фактору в процентах;  $W_i$  – вес  $i$ -го фактора.

В табл. 6 представлен расчёт для каждого варианта (факторы с одинаковыми значениями удалены).

По результатам интегральной оценки выбран первый вариант расположения полосы отвода, так как за 100% было принято худшее значение факторов.

При отводе земельного участка для строительства водовода требуется выполнить ряд кадастровых работ, стоимость которых определяется в соответствии с приказом Роскомзема от 28.12.1995 N 70 (ред. от 10.04.1997) "Об утверждении цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель" [6].

Смета составлена в ценах 1997, далее для приведения стоимости работ к ценам 2018 года полученный результат умножался на 29,54. Также учтены транспортные расходы, прибыль и НДС. В результате получена следующая стоимость кадастровых работ (табл. 7).

Таблица 7

Расчёт стоимости кадастровых работ

Наименование стоимости	Стоимость, руб.
Себестоимость работ в ценах 1997 г.	28085210
Себестоимость с учётом индекса изменения цен от 1997 г. к 2018 г.	$28\ 085\ 210 \cdot 29,54 = 829\ 637\ 103$
Стоимость с учётом транспортных расходов (+15%)	$829\ 637\ 103,4 \cdot 1,15 = 954\ 082\ 668$
Стоимость с учётом НДС (+18%)	$954\ 082\ 668,91 \cdot 1,18 = 1\ 125\ 817\ 549$
Итоговая стоимость	1125817549

Таким образом, итоговая стоимость кадастровых работ, осуществляемых при отводе земельного участка для строительства водовода «п. Молодцово – п. Мга» на лесных землях составляет 1 125 817 549 рублей.

Вывод. Рассмотрены нормы земельного, гражданского и лесного законодательства РФ в части отвода земель. Выявлены особенности предоставления участков для строительства линейных объектов на землях лесного фонда. Проведена интегральная оценка вариантов размещения водовода.

### Библиография

1. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017)
2. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017)
3. Приказ Минприроды России от 28.10.2015 N 445 (ред. От 12.05.2016) «Об утверждении порядка подготовки и заключения договора аренды лесного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности»
4. Быкова Е.Н. Землеустройство: Учеб. Пособие. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2013. – 125 с.;
5. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник. – М.: КНОРУС, 2013. – 576 с.;
6. Приказ Роскомзема от 28.12.1995 N 70 (ред. от 10.04.1997) «Об утверждении цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель»

## THE ALLOTMENT OF LAND FOR CONSTRUCTION OF WATER PIPELINE

Koviazin V.F., Holovatsky D.A.

**Abstract.** The process of allotment of the land plot for the construction of the water pipeline is considered, the calculation of the complex of cadastral works in accordance with the current legislation and the justification of the option of choosing a forest plot using the method of hierarchies is given. On the example of the construction of the conduit "p. Molodtsovo – G. p. mga" in the Kirov district of the Leningrad region considered the formation and cadastral registration of the land.

**Key words:** forest land, method of hierarchies, the cost of cadastral works.

УДК 636.083.523

## СОВРЕМЕННЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ИХ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Позднякова В.Ф.**, д.с/х.н., проф., зав. каф. биотехнологии ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: [vera-pozdnyakova@yandex.ru](mailto:vera-pozdnyakova@yandex.ru),

**Гусева Т.Ю.**, к.с/х.н., доц., ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: [tatyanaguseva16@gmail.com](mailto:tatyanaguseva16@gmail.com), **Щеголев П.О.**, к.с/х.н., ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»,

**Масленникова А.В.**, аспирант кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия» e-mail: [maslennikova\\_nastena@list.ru](mailto:maslennikova_nastena@list.ru)

**Аннотация.** Приведен краткий обзор современных, используемых в животноводстве и представленных на отечественном рынке. Приведена классификация кормовых добавок по происхождению (продукты промышленного производства, побочные продукты других производств), по составу (однокомпонентные и комплексные), по назначению (балансирующие основные питательные вещества рациона и биологически активные вещества, регулирующие обменные процессы в организме животных). Сделан вывод о том, что кормовые добавки, являющиеся побочными продуктами технических производств, в основном являются натуральными и экологически чистыми, при грамотном использовании способны оказывать не меньшую эффективность, чем специализированные синтетические кормовые добавки.

**Ключевые слова:** безопасность, контроль качества, кормовые добавки, загрязнение, дрожжи, премиксы, побочные продукты.

Охрана продуктов питания человека от чужеродных химических веществ – важнейшая проблема современного общества. В свою очередь интенсивное развитие отрасли животноводства, предусматривает постоянное совершенствование средств производства на основе достижений высоких технологий, в том числе, кормов и кормовых добавок. Кормовые добавки необходимы как для увеличения продуктивности животных и птиц, так и для улучшения её качества за счет восполнения энергии и питательных веществ, недостающих в рационе. Отсюда возникает необходимость в строгом санитарно-гигиеническом контроле химического состава кормовых средств, а также их влиянием на организм животных и человека.

Примером использования кормовых добавок могут служить синтетические препараты аминокислот метионина, лизина и др. [1]. Так, по данным Л. Смирновой и Е. Хоштария

[13,14], включение в рацион 15 г защищенного метионина позволяет снизить распад протеина в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота, что в свою очередь позволяет повысить переваримость сухого вещества рациона до 70,5 %. Целенаправленное применение синтетических аминокислот в животноводстве дает возможность сократить долю дорогостоящих белковых компонентов.

Широкое распространение в кормлении животных получили комплексные кормовые добавки. Они позволяют модернизировать рационы, в частности, минеральные препараты и премиксы.

Одним из таких препаратов является кормовая добавка "Гемовит-меял", содержащая в своем составе железо, марганец, медь, цинк, кобальт, селен, йод, метионин и янтарную кислоту [3]. Согласно исследованиям авторов, применение данного препарата оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров, рост и развитие молодняка. Но авторы не указывают, как изменяется химический состав молока. Такая насыщенная дополнительная минеральная «атака» может отрицательно сказаться на здоровье коров, химическом составе молока и даже вызвать аллергические реакции у человека, особенно у детей.

Комплексная кормовая добавка для сельскохозяйственных птиц содержит модифицированный селеном и йодом гидролизат белка эластина, который обладает повышенной усвояемостью в пищеварительном тракте и позволяет увеличить среднесуточный прирост живой массы птиц, свиней, мелкого и крупного рогатого скота и способствует насыщению мяса и молока указанных животных йодом и селеном в органической форме [2, 19].

В последнее время особую популярность в животноводстве получили белково-витаминно-минеральные комплексы, использование кормовой добавки "Фелуцен" в рационе ремонтных телок позволяет укрепить здоровье животных, провести первые отелы в оптимальные сроки и значительно сократить выбраковку молодняка [15]. В кормлении молодняка крупного рогатого скота применяется кормовая добавка "Живой белок" в рационе бычков в течение молочного периода, что позволяет повысить живую массу и укрепить их здоровье [7].

Помимо этого, на рынке представлено множество кормовых добавок, активно влияющих на биохимические процессы в организме, например, препарат "Солунат", механизм действия которого связан с образованием белково-полимерных комплексов, обеспечивающих повышение доступности ферментов желудочно-кишечного тракта к кормовым белкам, что способствует более полному их расщеплению и усвоению [6]. Авторы считают, что кормовую добавку "Солунат", целесообразно применять из расчета 0,5 мг на 1 кг живой массы, как на фоне сбалансированных комбикормов, так и при снижении содержания протеина на 1 % в первый период выращивания.

Переваримость питательных веществ кормов у жвачных животных может быть повышена за счет биологически активных веществ, которые создают благоприятные условия для роста и развития микрофлоры в желудочно-кишечном тракте и в рубце. К таким веществам относятся поверхностно-активные вещества (сорбенты), например, цеолитовые туфы. Опытным путем было установлено, что они оказывают положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ кормов и повышают продуктивное действие рационов.

В нашей стране все большую популярность завоевывают пробиотические добавки на основе дрожжей, применяющиеся преимущественно в кормлении жвачных. Как отмечает З. Логинова [4], высокой эффективностью обладают дрожжевые препараты "Biotal SC", которые содержат живые специализированные дрожжи штамма *Saccharomyces cerevisiae* I-1077 (Lallemand Ltd), обогащенные селеном и цинком в органической форме. Данные дрожжи стимулируют рост микроорганизмов, переваривающих клетчатку, повышают усвояемость

объемистых кормов, при этом снижается токсическое действие низкокачественных кормов. В результате улучшается конверсия корма и здоровье животных, уменьшаются затраты концентратов.

Добавление в рацион коров кормовой добавки "Целлобактерин" позволяет увеличить содержания жира в молоке на 0,03%, а затраты энергии на 1 кг молока сокращаются на 6,76% [11]. Кормовые добавки «Зообикор» и «Рекицен», изготовленные из пшеничных или ржаных отрубей и винных дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), положительно влияют на организм стельных сухостойных коров, способствуют дальнейшему увеличению удоя, содержания жира и белка в молоке, а также являются общеукрепляющими и профилактическими средствами при желудочно-кишечных расстройствах [16].

Стоит выделить и кормовые добавки на основе веществ, стимулирующих и регулирующих обменные процессы в организме. Например, таким веществом является *L*-карнитин – витаминоподобное вещество, оказывающее регулятивное влияние на обменные процессы, выполняет анаболическую и антиатерогенную функции, увеличивая интенсивность липидного обмена, а также способствует перераспределению липидов в организме, увеличивая содержание внутримышечного жира и за счет уменьшения жира в брюшной полости, снижает уровень холестерина и триглицеридов в плазме.

В то же время, для профилактики стрессов предлагает использовать кормовую добавку «*Lovit LC*», представляющую собой сбалансированную комбинация витаминов, высокодоступного магния и *L*-карнитина [5].

В кормовых целях применяются и другие стимулирующие вещества. Так, рекомендуют применять в качестве кормовой добавки для крупного и мелкого рогатого скота, птиц, лошадей, свиней, пушных зверей и кроликов смесь препаратов «Мивал» и «Крезацин» в соотношении 1:9. Кормовая добавка позволит повысить репродуктивную способность, стимулировать иммунитет, улучшить работу желудочно-кишечного тракта, ускорить рост живой массы и обеспечить сохранность животных [17].

Одним из нетрадиционных кормовых добавок примером может послужить применение доломитовой муки в качестве минеральной добавки. По результатам исследования М.В. Рубиной [10] выяснилось, что данная добавка улучшает показатели крови у телят и снижает шанс возникновения заболеваний, при этом прирост живой массы у телят повышается на 7,6%. Нетрадиционные кормовые добавки могут использоваться не только сами по себе, но и в качестве компонента в комбикормах. Так, А. Ратошным и Н. Андреевым [9] для телят молочного периода разработаны рецепты комбикормов-стартеров с включением рапсового жмыха и сухой массы спирулины (*Spirulina platensis*). Спирулина снижает токсическое действие антипитательных веществ в кормах, в том числе и рапсовом жмыхе, а также стимулирует рост и развитие животных. Как сообщают авторы, дополнительное введение спирулины в комбикорм-стартер из расчета 15 мг на 1 кг живой массы позволяет увеличить долю рапсового жмыха до 10% в рационе и значительно повысить прирост живой массы. При этом увеличивается переваримость питательных веществ корма, а затраты корма на 1 кг прироста уменьшаются.

В животноводстве одной из главных задач – повышение живой массы животных. Но чрезмерное потребление продуктов питания человеком от таких животных может привести к ожирению людей, так как остатки этих кормовых добавок могут оставаться в мышечной, жировой и соединительной ткани. Повышение массы тела всего на 20% увеличивает смертность от сердечно-сосудистых заболеваний на 10-30%, диабета – в 2-2,5 раза. Поэтому должен быть строгий контроль за остаточным и побочным эффектом от применения кормовых добавок в животноводстве. Установлены основные группы наиболее опасных веществ: тяже-

лые металлы, антибиотики, пестициды нитраты, нитриты, диоксины и диоксиноподобные соединения, радионуклиды, токсины микроорганизмов.

В некоторых районах страны неблагоприятная экологическая ситуация усиливает проблему загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья различными веществами химического и биологического происхождения.

В качестве экологически чистой натуральной кормовой добавки можно использовать сухой остаток от производства жидкого иммуномодулятора из фабрициевой бursы цыплят-бройлеров в возрасте 35-42 дня в виде муки грубого помола. Применение данной добавки в рационе кур-несушек в количестве от 5 до 15 мг на 1 кг живой массы в сутки способствует увеличению массы яйца и повышению толщины его скорлупы, при этом значительно увеличивается живая масса, мясные качества и яйценоскость кур-несушек [12], добавление измельченной коры березы в рацион телят также способствует повышению их иммунитета и уменьшает вероятность возникновения стрессов у животных [8, 18].

В растениеводстве очень активно применяют азотосодержащие удобрения, что способствует повышенному содержанию нитратов, нитритов и нитро соединений в продуктах питания человека. Кроме того, пищевые продукты и продовольственное сырье могут загрязняться путем использования неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей. Не безопасно для людей и применение разрешенных веществ в повышенных дозах.

Таким образом, разработка кормовых добавок идет по двум основным направлениям – создание промышленных синтетических препаратов и освоение новых нетрадиционных источников сырья. Ввиду наличия в нашей стране большого количества разнообразных природных ресурсов и отходов их переработки разработка кормовых добавок из природного сырья является наиболее предпочтительной. Но остается проблема охраны продуктов питания человека от большого количества вредных веществ химического и биологического происхождения.

### Библиография

1. Егоров, Б., Макарина, А., Воецкая Е. Кормление поросят при раннем отъеме [Текст] // Животноводство России. – 2015. - № 9. – С. 31-35.
2. Конева, Г.Н., Прокофьева, В.Н., Пчельников, Д.В. Комплексные соединения микроэлементов в рационах телят [Текст] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины. Материалы междунар. научно-практ. конф. – Курск, 2008. – С. 179-181.
3. Лебедев, В.В., Рабинович, Г.Ю., Ковалев, Н.Г. Модернизация процесса получения комбикорма путем целевого применения жидкой комплексной добавки [Текст] / Вестник ВНИИМЖ № 4 (16), 2014. – С. 213 – 217
4. Логинова, З. Маленькие дрожжи для большого молока [Текст] // Животноводство России. 2007. - № 1. – С. 45-46.
5. Нуфер А. Витаминно-минеральные смеси против стресса [Текст] // Животноводство России. - 2006. - № 12. – С. 45-46.
6. Околелова, Т. М., Мансуров, Р. Ш. Нормы и режимы применения препарата солунат [Текст] // Птицеводство. 2011. - № 8. – С. 14-16
7. Позднякова, В.Ф., Авдеев, Д.С. Динамика живой массы бычков черно-пестрой породы в молочный период выращивания при использовании БАД «Живой белок» [Текст] / Актуальные проблемы науки в АПК: Материалы 66-й междунар. науч.-практ. конф.: Костромская ГСХА, 2015. – С. 115-117.
8. Позднякова, В.Ф., Щеголев, П.О., Сироткин, Г.В. Применение коры березы измельченной в кормлении молодняка крупного рогатого скота [Текст]. / Кормопроизводство. 2010. № 1. – С. 47-49.

9. Ратошный, А., Андреева Н. Спирулина в стартерных комбикормах [Текст] // Животноводство России. – 2008. – Спец.выпуск. – С. 115-117.
10. Рубина, М.В. Естественная резистентность, сохранность и продуктивность телят при введении в рацион биологически активных веществ [Текст] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы междунар. научно-практ. конф. – Курск, 2008. – С. 330-333.
11. Романов, В., Полуляшная, С., Лаптев, Г. Целлобактерин повышают молочную продуктивность стада [Текст] // Животноводство России. – 2008. – Спец. выпуск. – С. 42-43.9
12. Симонов, Г.А., Зотеев, В.С., Симонов, А.Г. Кора березы в рационе повышает продуктивность цыплят-бройлеров. [Текст] / Эффективное животноводство. 2015. № 3-4 (113). С. 42-43
13. Смирнова, Л. Влияние защищенного метионина на продуктивность коров и качество молока [Текст] / Л. Смирнова, Е. Хоштария // Аграрная наука. – 2006. - № 11. – С. 18-20.
14. Смирнова, Л., Хоштария, Е. Смартамин для высокоудойного стада [Текст] // Животноводство России. - 2007. - № 1. – С. 47-48.
15. Сутыгина, А. Фелутехнологии: как вырастить прибыльный молодняк? [Текст] // Животноводство России. – 2008. – Спец. выпуск. – С. 48 -50.
16. Талалаева, И., Сидоров М. Перспективные кормовые добавки для коров и телят [Текст] // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - № 8. – С. 10-11.
17. Федорчук, Е.Г., Горшков, Г.И., Нарижный, А.Г., Джамалдинов, А.Ч. Эффективность адаптогенного препарата Мивал-Зоо в рационах хряков в разные сезоны года [Текст] / Ветеринария. 2016. № 8. – С. 41-44.
18. Щеголев, П.О. Влияние коры березы, измельченной на рост, развитие и биологические особенности телят костромской породы: Дисс. канд. с.–х.наук - Кострома, 2010. – 145 с.
19. Яппаров, И. А. Фармако-токсикологические исследования и применение селенорганических кормовых добавок в животноводстве: Дисс. докт. биол. наук - Краснодар, 2012. – 373 с.

#### **MODERN FEED ADDITIVES IN ANIMAL HUSBANDRY**

**Pozdnyakova V.F., Guseva T.Y., Shchegolev P.O., Maslennikova A.V.**

**Abstract.** A brief overview of modern feed additives used in animal husbandry and presented in the domestic market. The authors divided feed additives by origin (industrial products, by-products of other industries), by composition (single-component and complex), by purpose (balancing the main nutrients of the diet and biologically active substances that regulate metabolic processes in animals). It is concluded that feed additives, which are by-products of technical production, are mainly natural and environmentally friendly, with proper use can provide no less efficiency than specialized synthetic feed additives.

**Keywords:** feed additives, feeding, classification, yeast, aminoacids, FCCF, premixes, by-products.

**Русак О.Н.**, *д.т.н., проф., Президент МАНЭБ*, [rusak-maneb@mail.ru](mailto:rusak-maneb@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы экологической безопасности цивилизаций, сформулированы условия сохранения живых организмов планеты Земля. Анализируются активные действия КНР по защите окружающей среды. Отмечена выдающаяся роль Цзян Минцзюня в становлении экологической цивилизации.

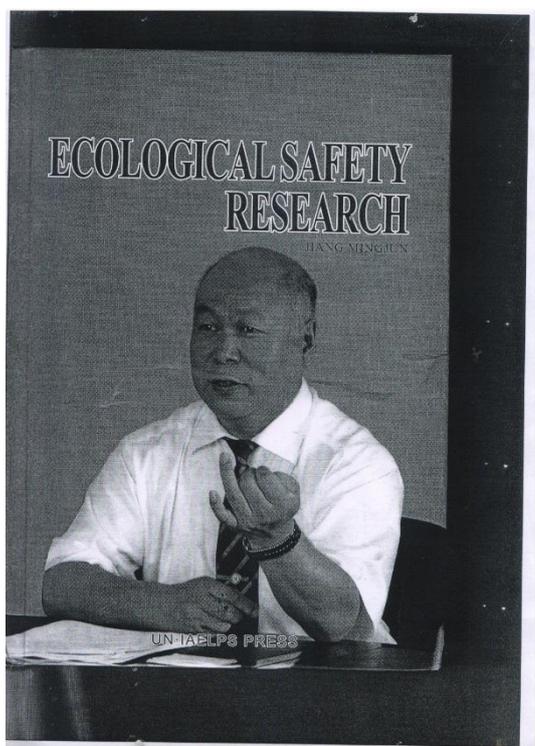
**Ключевые слова:** цивилизация, экология, охрана окружающей среды, экологическая цивилизация, МАНЭБ, китайское отделение, Цзян Минцзюнь.

В теориях социальной эволюции развития человечества различают три исторических последовательных периода развития: дикость – варварство – цивилизация. Слово «цивилизация» (лат. *civilis* – гражданский) ввел в научный обиход французский просветитель Виктор Мирабо в 1756 году, имея в виду общество, основанное на началах разума и справедливости.

В настоящее время насчитывается десятки определений этого понятия. Так, в словаре русского языка С.И. Ожегова сказано «цивилизация – степень общественного развития и материальной культуры, характерная для той или иной общественно – политической формации, современная мировая культура». В Российском энциклопедическом словаре говорится: «Цивилизация по значению близка к понятию культура. Цивилизацией часто называется стадия развития культуры, связанная с возникновением письменности». В современном словаре иностранных слов (автор А.Н. Булыко) подчеркивается, что цивилизация – это степень общественного развития, следующая после варварства.

Другие определения понятия цивилизация:

- стадия всемирного исторического процесса, связанная с достижением определенного уровня социальности;
- локализованное во времени и пространстве общество, представляющее собой комплекс экономической, политической, социальной и духовной подсистем, развивающееся по законам витальных циклов;
- развитие всего человеческого общества как единого целого при достижении определённой материальной и духовной культуры;
- цивилизация – это синоним культуры;
- цивилизация – это совокупность материальных и духовных достижений общества в его историческом развитии;
- степень развития общества, следующее за варварством;



Монография Цзян Минцзюня  
«Исследования экологической  
безопасности»

Все цивилизации представляют определение периода в жизни народов и государств, с характерными признаками развития культур. История донесла до нас сведения о таких цивилизациях древности как египетская, шумерская, древнекитайская, крито–микенская и др.

Все древние цивилизации погибли. Каждая цивилизация подобно живому организму имеет собственный жизненный цикл, состоящий из таких временных периодов как: появление – развитие – расцвет – упадок - гибель.

Для нашего времени характерны алармистские пророчества о предстоящей гибели человечества по причине нарушения человеком естественных законов, по которым живет природа.

В СМИ сообщалось (Рос. Газета, 25.07.18), что более 15 тысяч ведущих ученых из 184 стран опубликовали открытое письмо ко всем жителям нашей планеты. Авторы письма констатируют, что за 25 лет человечество не только не справилось с экологическими проблемами, но они стали гораздо серьезнее. Среди девяти главных тревог человечеству удалось справиться лишь с «озоновой дырой» благодаря отказу от использования хлорфторуглеродов.

Кроме того, авторы письма обращают внимание, что за четверть века население Земли увеличилось на два миллиарда, тогда как популяция остальных млекопитающих, а также рептилий, амфибий и рыб сократилась почти на 30 процентов. Исследователи отвечают, что если эти темпы сохранятся, то к 2050 году людей на планете может стать уже более 9 миллиардов, что, безусловно, приведет к катастрофическому и необратимому снижению биоразнообразия.

Ученые предлагают решения, которые могли бы снизить негативное влияние человека на экосистему планеты. Среди них – сокращение выбросов парниковых газов, а также различных пищевых отходов, создание новых заповедников, внедрение зеленых технологий, изменение моделей потребления с помощью экономических стимулов. Письмо подписали и российские ученые, в том числе из Института проблем экологии и эволюции им. Северцова, МГУ, Институт географии РАН, СПбГУ и т.д.

Кто-то скажет, что у подобных писем, подписанных даже нобелевскими лауреатами, эффект почти нулевой, что общество потребления не желает умерить свои аппетиты, что оно живет по принципу – после нас хоть потоп, оставляя потомкам массу проблем. Во многом это верно. Но все же опыт человечества показывает, что обращения науки к обществу, если они серьезно аргументированы, не напрасны. Самый последний и «громкий» пример – подписанное в 2015 году почти 200 странами Парижское соглашение по сокращению выбросов  $CO_2$ , чтобы удержать стремительное наступление глобального потепления. И как показывают последние события, взятые на себя серьезные обязательства многими странами, реализуются. А значит, ученых все же услышали.

Простыми словами можно сказать, что опасность состоит в чрезмерном потреблении человечеством природных ресурсов для удовлетворения своих неумеренных запросов. Насилие над природой носит глобальный характер. Остановить этот процесс при современном мироустройстве невозможно. Каждая страна, а их на Земле более 200, юридически суверенна и действует на своей территории в соответствии с собственными интересами. Но природа представляет единый организм, имеющий одну атмосферу, гидросферу, космос и другие неделимые объекты. Поэтому нужны согласованные действия государств по сохранению биосферы. Для спасения жизни на Земле необходимо создать такой порядок обращения с природой, при котором соблюдаются экологические законы. Такой уровень развития общества называется экологической цивилизацией. Это словосочетание очень популярно в Китайской Народной Республике. Оно символизирует стратегическую политику Коммунистической партии Китая (КПК). Идея экологической цивилизации впервые прозвучала на 17-м съезде

КПК в 2008 году. На 18-м съезде КПК в 2012 году в Устав КПК включен пункт о построении в Китае экологической цивилизации. В 2015 году в КНР принят документ об ускорении строительства экологической цивилизации, в котором имеются 10 жестких мер и 30 конкретных задач. Одним из тактических направлений в построении экологической цивилизации является «зеленая экономика», активно развиваемая во всем мире. Идею экологической цивилизации поддерживает научная общественность и население Китая. Одной из крупных общественных организаций Китая, поддерживающих экологическую цивилизацию, является Китайское отделение Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ), которую создал и энергично руководил доктор, академик МАНЭБ, Цзян Минцзюнь (Jiang Mingjun), к сожалению, безвременно умерший после тяжелой болезни (26.03.1956 – 10.04.2017 г.) Будучи крупным ученым и организатором Цзян сочетал работу в китайском отделении МАНЭБ с активной деятельностью на международном уровне, в частности в ООН, был организатором и участником многих международных конференций, конгрессов, форумов. Свои научные позиции Цзян изложил в обстоятельной монографии «Исследования экологической безопасности», изданной в 2012 году на английском языке (титульный лист приведен в конце статьи). Книга достойна переводу на русский и другие языки мира. Китайское отделение МАНЭБ переживает в последнее время организационные трудности в связи с утратой руководителя. Активная энергия и мысли Цзян Минцзюня, которые он вложил в дело сохранения жизни на Земле, не должны погибнуть. Мы должны поддерживать призыв Цзян Минцзюня и объединить наши усилия в борьбе за спасение нашего общего дома – планеты Земля.

В монографии подчеркивается единство всего живого на Земле – растений, животных, микроорганизмов и людей и необходимость его защиты.

Экологическая цивилизация, основанная на разуме и достижениях науки не должна погибнуть. Для этого ученым - экологами вместо панических призывов необходимо разработать систему конкретных экологических требований, обязательных для правительств всех стран мира и действующих субъектов. Нарушителей экологических законов нужно называть своими конкретными именами и предусмотреть для них систему судебного преследования.

В заключение необходимо сказать, что пока нет системно-логического подхода к проблеме сохранения биосферы. Эту задачу необходимо решать.

## ECOLOGICAL CIVILIZATION

Rusak O.N.

**Abstract.** The article considers a new approach to the problems of ecology and environmental protection, the conditions of preservation of the biosphere are formulated, information on the policy of China to create an ecological civilization is given, the outstanding role of Jiang Mingjun in the environment as a public figure and head of the Chinese branch of IAELPS was noted.

**Keywords:** civilization, ecology, environmental, ecological civilization, IAELPS, The Chinese branch, Jiang Mingjun.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ЭТОМ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ**

**Савельев Д.В.**, *к.воен.н., доц.*, **Скрипник И.Л.**, *к.т.н. доц.*, **Воронин С.В.**, *к.т.н., доц.*,  
*ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

**Аннотация.** Рассматривается воздействие на окружающую среду токсичных отходов, характер и природа экологических опасных факторов. Предлагается для защиты населения от воздействия поражающих факторов применять оптимальное соотношение между защитными характеристиками и эргономическими показателями двух типов средств защиты.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, поражающее воздействие, средство индивидуальной защиты, фактор, сотрудник.

По статистическим данным в РФ производится почти 200 тыс. т токсичных отходов в год. Кроме того, к этому следовало бы добавить ещё 8,5 млн. т жидких отходов, отравленных химикатами [1, 2]. Ежегодно повышается количество «высокотехнологичного» отходов, содержащие токсины и опасные химические вещества, негативно влияющие на озоновый слой [4].

Нарушение техногенной безопасности может происходить как при нормальном функционировании объектов промышленности, так и при появлении чрезвычайных ситуаций вследствие преднамеренного влияния на природную среду, на что правительство и президент РФ в настоящее время в своих обращениях уделяет достаточно пристальное внимание.

В этих условиях одной из важнейших задач является защита населения от негативного присутствия экологически опасных факторов (ЭОФ), возникающих в процессе профессиональной деятельности промышленных объектов, находящихся в регионах РФ [3]. Защита населения может быть организована коллективно или индивидуально.

В настоящее время индивидуальная защита населения, как в РФ, так и за рубежом, от воздействия поражающих факторов осуществляется с использованием различных технических и медицинских средств индивидуальной защиты (СИЗ), отвечающих общим техническим требованиям, предъявляемым к промышленным объектам. Они отличаются от санитарно-гигиенических требований, которые ориентированы на охрану жизни и сохранение здоровья человека на промышленных объектах и в условиях повседневной деятельности [5, 6].

Разработанные соответствующие требования к системе общетехнических проверок, СИЗ не обеспечивают охрану от поражающих факторов малого и сверхмалого количества биологически активных веществ и физических условий низкой интенсивности. Гражданские и промышленные СИЗ не охватывают весь перечень загрязнителей, например, химических, характерных для деятельности предприятий РФ. СИЗ имеют достаточно низкие физиолого-гигиенические показатели, что не позволяет их в полной мере использовать в условиях длительного воздействия ЭОФ на сотрудников предприятий и население.

Поэтому в настоящее время приоритетной остается задача разработки и усовершенствование возможных направлений развития и создания конкретных средств индивидуальной экологической защиты (СИЭЗ) от негативного воздействия ЭОФ с предельно допустимой концентрацией не ниже требуемой.

СИЭЗ – это продукция, разработанная с учетом эргономических характеристик с необходимыми свойствами, предназначенная для защиты сотрудников предприятий и населе-

ния от негативного присутствия ЭОФ. В соответствии с требованиями нормативных и руководящих документов по своему назначению их целесообразно подразделять на СИЗ: органов дыхания; кожи; глаз; от воздействия опасных механических факторов, электромагнитного излучения.

Основными экологически опасными проявлениями, негативное воздействие которых оказывают на сотрудников предприятий и население, в чрезвычайных ситуациях, являются факторы: химический; радиационный; электромагнитное излучение; звуковой; световое излучение; тепловой.

Интенсивность и последствия неблагоприятного влияния ЭОФ на организм человека характеризуются большим числом характеристик и имеют разные последствия. В определенный интервал времени они подразделяются на 2 типа ЭОФ, имеющих поражающее и экологически неблагоприятное влияние. Характеристикой, разделяющих их между собой, является пороговое допустимое значение ЭОФ.

Влияние ЭОФ со значениями выше порогового длится не долго. Это объясняется его природой возникновения и существования (воздействие звукового барьера, выход людей из зоны поражающих факторов, неудобство применения СИЗ). Они вызывают гибель или необходимость оказания первой медицинской помощи сотрудникам и работникам МЧС, так называемые прямые потери, последствия которых зависят от длительности и интенсивности воздействия ЭОФ [8].

В основу защиты от ЭОФ окружающей среды приняты положения о сохранности здоровья и обеспечения экологической защиты, ограничение по длительности и количеству резервов организма, необходимых для поддержания на достаточном уровне их работоспособности. Общими способами защиты от ЭОФ внешней среды будут: экранирование мест пребывания людей защитными сооружениями; сокращение длительности нахождения в зараженной зоне; удаление от источника ЭОФ за счет повышения расстояния; использование фильтрующих, дезактивирующих средств; применение местной защиты; изоляция от ЭОФ применением защитных средств; использование средств фармако-химической защиты.

Неблагоприятное экологически вредное воздействие осуществляется в течение длительного срока, которое приводит к снижению дееспособности работников предприятий, ухудшения их самочувствия (головокружение, рвота, кашель, задыхаемость, боль в горле и глазах). В связи с этим на современных предприятиях формируется необходимый запас индивидуальных и коллективных средств защиты, проводятся занятия и тренировки по их использованию.

Существующая система защиты включает в себя большую их номенклатуру, отличающаяся по назначению, способам применения, характеристикам. Наиболее перспективным направлением в совершенствовании СИЗ является универсализация снаряжения подразделений спасения. Здесь возникают трудности в разрешении противоречий между требуемым уровнем защитных характеристик и эргономическими показателями комплектов, а также нахождения оптимального соотношения между эффективностью и затратами на их изготовление [8].

Поэтому в настоящее время целесообразно применять два вида средств защиты (двух уровневый): первый – с максимально улучшенными характеристиками от ЭОФ и не ниже допустимого значения эргономических показателей; второй – с удобством, комфортностью их использования обслуживающим персоналом, но не ниже требуемых значений защитных характеристик.

Для условного деления этих средств применяются два понятия: СИЗ и СИЭЗ. Главными типами фильтрующих СИЗ органов дыхания будут: респираторы, противогазы,

самоспасатели [9]. Принцип действия их заключается в том, что наружный воздух, содержащий вредные вещества очищается от них, поступает к органам дыхания, а выдыхаемый воздух выводится из них. Они просты, надежны в работе. Высокие характеристики имеют противогазы, их лицевые части защищают органы дыхания, лица и глаза. Используются при высоких предельно допустимых концентрациях (ПДК) вредных веществ в воздухе в виде пара, газа и аэрозолей. Респираторы предназначены для комфортных условий деятельности, чем противогазы, обладают меньшим сопротивлением дыханию и оказывают небольшое механическое давление на голову. Но их защитные свойства намного меньше. Лицевые части респираторов вида полумаски полностью не защищают лицо и глаза. Отличительная черта изолирующих самоспасателей состоит в том, что даже в заводской упаковке могут использоваться по назначению. Для включения самоспасателя понадобится несколько секунд. Они работают в режимах дыхания, определяющихся выполнением нагрузок от работы средней тяжести до тяжелой работы.

Дополнительно для обеспечения благоприятной экологической обстановки, поддержания оптимального состава воздуха в производственных помещениях промышленных объектов, сведения к минимально допустимому значению вероятности возникновения патологических изменений в организмах сотрудников предприятий, повышения их работоспособности необходимо осуществлять не только очистку и кондиционирование воздуха в системе приточной и вытяжной вентиляции производственного объекта, но и непрерывное принудительное удаление экологически вредных веществ, соединений и примесей при помощи технических средств обеспечения экологической безопасности.

#### **Библиография**

1. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Высокоэнергетические биотоплива из коммунальных отходов – основа использования биотехнологий ликвидации разливов нефти в условиях крайнего севера // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции “Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения” 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, с. 223-227.
2. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. О необходимости учета показателей пожарной опасности отходов при назначении их класса опасности // там же с. 299-301.
3. Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Обеспечение комплексной безопасности при транспортировке опасных грузов в Арктическом регионе // там же с. 302-305.
4. И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Прогнозирование интенсивности теплового потока в 3D модели твердых бытовых отходов // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – с. 428-433.
5. Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Перспективы совершенствования средств индивидуальной защиты личного состава спасательных воинских формирований от экологических опасных факторов // Вестник МАНЭБ. Том 23, № 1 – 2018. с. 75-85.
6. Балабанов В.А., Парсакова Г.И., Скрипник И.Л. Учебно-методическая база, обеспечивающая подготовку обучающихся в вузе МЧС России к оказанию первой помощи пострадавшим в чрезвычайной ситуации // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новое слово в науке: стратегии развития. Чебоксары, 2018. с. 38-41.
7. Маслаков М.Д., Пелех М.Т., Скрипник И.Л. Проблемы минимизации рисков воздействия электромагнитных полей на обслуживающий персонал // Научно-аналитический

журнал «Проблемы управления рисками в техносфере», № 3 (19).- 2011. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, С.95-101.

8. Воронин С.В., Скрипник И.Л., Каверзнева Т.Т. Подходы к определению новой стоимости образца пожарной техники // Научно-аналитический журнал. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». № 2 (2018) – 2018, с. 128-134

9. Базарных И.К., Пименова М.А., Скрипник И.Л. Становление и развитие индустрии противохимических средств защиты. Военно-исторический очерк//журнал. Проблемы управления рисками в техносфере, № 3 (43)-2017, с. 157-163.

## **ENSURING THE SAFETY OF THE POPULATION FROM THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL HAZARDS AND THE MEANS OF PROTECTION USED**

**Saveliev D.V., Skrypnyk I.L., Voronin S.V.**

**Abstract.** The impact of toxic waste on the environment, the nature and nature of environmentally hazardous factors are considered. It is proposed to protect the population from the impact of damaging factors to apply the optimal ratio between the protective characteristics and ergonomic indicators of the two types of protection.

**Keywords:** environmental safety, damaging effects, personal protective equipment, factor, employee.

УДК 631.4

## **АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ЦАРСКОЕ СЕЛО»**

**Ковязин В.Ф.**, *д.биол.н., проф., академик МАНЭБ, e-mail: [vfkedr@mail.ru](mailto:vfkedr@mail.ru)*, **Шубина Т.В.**, *ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»*

**Аннотация.** В настоящее время жители крупных городов стремятся провести своё свободное время на природе – в садах и парках мегаполисов. Большое количество отдыхающих воздействуют на парковый биогеоценоз. Степень воздействия определяется количеством отдыхающих на единице площади. Из всех компонентов биогеоценоза в первую очередь страдает почвенный покров по причине уплотнения лесной подстилки и гумусового горизонта. В результате антропогенного воздействия на морфологию почвы изменяются и её агрохимические свойства. Этой проблеме и посвящены наши исследования в одном из многочисленных музеев-заповедников Санкт-Петербурга «Царское село».

**Ключевые слова:** агрохимические свойства, почва, парк, природно-исторический комплекс

Природный ландшафт государственного музея заповедника (ГМЗ) «Царское село», расположенного в г. Пушкин, входящем в границы Санкт-Петербурга, включает в себя парки садово-паркового искусства: Екатерининский площадью 107 га (рис.1) и Александровский площадью 188 га (рис. 2). Ранее эта местность называлась Царское село. История Царского села начинается с XVII века, в те времена здесь находилось поместье зажиточного шведского дворянина под названием Сарская мыза. После победы над шведами, император Петр Первый стал раздавать своим приближенным земли вблизи созданного им нового города – Санкт-Петербурга. Сарской мызы отошла во владение князя Александра Меншикова [4]. Но через некоторое время, новым владельцем становится Марта Скавронская, будущая жена Петра Первого, императрица Екатерина I. В 1725 году Сарская мыза переименовывается в

город Царское село, а в 1937 году город называют в честь великого русского поэта - Александра Сергеевича Пушкина [3].

Сегодня наибольшей популярностью у туристов музея – заповедника пользуются такие объекты природно-исторического комплекса, как Собственный садик, Екатерининский дворец, Китайская деревня, Фрейлиновы сад, Александровский дворец и другие. В сентябре 1941 года парки были оккупированы фашистскими захватчиками. Екатерининский дворец превращается в гараж, а Александровский – центром гестапо. Немцы уничтожили более трех тысяч деревьев [5].

После войны парки были восстановлены, вернули себе былой блеск и красоту. В 1983 году эти мемориальные парки Санкт-Петербурга внесены в список культурного наследия ЮНЕСКО. Эти парки известны каждому петербуржцу, кто любит и ценит природу родного города. Посетить парки, полюбоваться их красотой приезжают российские туристы из других регионов страны и зарубежные гости.

В летнее время Екатерининский и Александровский парки посещают около 5 тысяч туристов ежедневно, которые экскурсоводами распределяются по всей огромной территории почти в 300 га. Большое число отдыхающих оказывает отрицательное воздействие на все компоненты паркового биогеоценоза. В первую очередь антропогенное воздействие ощущается на почвенном покрове. Изменяется морфология почвы, происходит уплотнение подстилки и гумусового горизонта, изменяются агрохимические свойства. Для оценки динамики основных агрохимических свойств почвы в разных частях парков и проведены наши исследования.

В июле 2017 года нами подготовлены почвенные прикопки и взяты почвенные образцы в трехкратной повторности в наиболее посещаемых местах парков: Китайская деревня, Висячий сад, Фрейлиновы сад, Собственный садик, возле Екатерининского и Александровского дворцов и оранжерея. Почвенные образцы переданы в почвенную лабораторию Агрофизического научно-исследовательского института.

В почвенной лаборатории по общепринятой в почвоведении методике [1] проведены анализы агрохимических свойств почвы: содержание углерода, гумуса, азота, фосфора, калия, показатели гидролитической кислотности, рН водной и солевой и процент физической глины. Результаты анализа почв парков ГМЗ «Царское село» приведены в табл.1.



Рис. 1. Карта-схема Екатерининского парка



Рис. 2. Карта-схема Александровского парка

Таблица 1

Содержание элементов минерального питания в почвах ГМЗ «Царское село»

Место заложения почвенного разряда	Агрохимические свойства почв							Физическая глина %
	<i>C</i>	Гумус	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	ГК	<i>pH</i>	
	%	%	мг. экв/100г почвы				водный /солевой	
Китайская деревня	2,46	4,29	3,01	23,35	20,00	0,35	7,66/7,30	17,1 супесь
Висячий сад	2,52	4,29	3,82	20,60	8,25	1,58	6,90/6,45	6,9 песок связный
Фрейлиновский сад	6,29	10,84	5,36	22,05	50,00	2,02	7,00/6,60	7,3 песок связный
Собственный садик	3,56	6,14	4,66	17,85	17,85	1,76	6,95/6,44	14,6 супесь
Возле Екатерининского дворца	4,26	7,34	3,89	25,00	21,00	0,97	7,25/6,98	6,9 песок связный
Возле Александровского дворца	3,61	6,22	5,11	15,40	11,75	0,62	7,20/7,10	24,0 песок связный
Оранжерея	6,42	11,07	4,90	22,20	83,25	1,23	7,26/6,85	10,2 супесь

Полученные данные свидетельствуют о следующем. Почвы ГМЗ «Царское село» супесчаные, содержание физической глины составляет от 6,9 до 24%, не являются потенциально богатыми, но используются для посадки деревьев и кустарников, обустройства газонов. Супесчаные почвы характеризуются хорошими инфильтрационными свойствами, вода на таких грунтах не застаивается на поверхности, поэтому на газонах нет вымочек и гибели травяного покрова. Что касается гумуса, то его количество достаточно для прорастания семян травостоя, но не позволяет создать плотный травяной покров. Поэтому целесообразно для формирования красивого внешнего вида газона и повышения плодородия почвы для роста растений применять органическое удобрение в виде торфа, навоза, компостов или торфо-минеральное азотное удобрение (ТМАУ). Одновременно при сооружении новых газонов не-

обходимо увеличивать мощность растительного слоя почвы, путем добавления растительной земли при их реконструкции.

Наиболее тяжелый гранулометрический состав (легкий суглинок- 24 % физической глины) имеют почвы под усыхающими деревьями дуба черешчатого возле Александровского дворца. В эти почвы нужно дополнительно внести фосфор и калий. Почвенный покров парков ГМЗ «Царское село» имеет мелкокомковатую структуру и удовлетворительные агрофизические свойства.

Реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН= 6,4-7,3), если говорить о более точной оценке почвенной кислотности, то почвы имеют низкую обменную (0,9-0,22 мг.экв/100г) и невысокую гидролитическую (0,35-2,02 мг.экв/100г) кислотности. Также они содержат значительное количество обменных оснований (17,6-49,8 мг. экв/100г), обладают высокой степенью насыщенности ими почвенно-коллоидного комплекса (93-99%). Грунт не нуждается в известковании и дифференцирован по содержанию гумуса. Если он варьирует от 4,29 до 11,7%, то соответствует градация: средняя – высокая обеспеченность. Наиболее бедны органическим веществом почвы Китайской деревни и Висячего сада. Почвенные покровы на указанных объектах нуждаются в органических удобрениях.

Из анализа агрохимических свойств почв видно, что для поддержания красивого внешнего вида травостоя, для создания и дальнейшего поддержания благоприятных условий произрастания разнообразных видов древесно-кустарниковой растительности ГМЗ «Царское село», необходимо проводить целенаправленную работу по восстановлению почв и внесению в неё органических удобрений, таких как торф, навоз. Для регулирования потока туристов необходимо провести зонирование территорий парка. Границами зон считать садово-парковые дорожки, по которым направлять основные потоки туристов. Запретить хождение отдыхающих по газонам и корневым системам деревьев. Возле природно-исторических комплексов создан площадки с несколькими слоями дорожной одежды, а верхний - с плиточным покрытием.

#### Библиография

1. Геннадиев А. Н., Глазовская М. А. География почв с основами почвоведения: Учебник - 2-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2008. - 462 с.
2. Ковязин В.Ф., Шабнов В.М., Мартынов А.Н., Кобрин Н.Ю. Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга. СПб.:Изд-во СПбГПУ. 2010.-344с.
3. Ковязин В.Ф., Копалина К.М. Свойства почв ГМЗ «Царское село». Дистанционные методы и геоинформационные технологии в науках о земле и охране природы. Сб. статей. Вып.2(3), СПб.: ИПО СпбЛТУ. 2015. с. 13-16.
4. Семенова Г. В. Царское село: знакомое и незнакомое. М.: Центр-полиграф, 2014. - 638
5. Государственный музей-заповедник «Царское Село»[Электронный ресурс] // Музеи/Дворцы: [сайт]; URL:<http://www.tzar.ru/> (дата обращения: 22.04.2018).

#### AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOILS OF THE STATE MUSEUM-RESERVE "TSARSKOE SELO"

Koviazin V.F., Shubina T.V.

**Abstract.** At present, urbanization is taking place in major cities. In this regard, citizens tend to spend their free time in nature, which are the gardens and parks of megacities. A large number of tourists affect the Park biogeocenosis. The degree of impact is determined by the number of recreants per unit area. Of all the components of biogeocenosis, the soil cover suffers first of all because of the compaction of forest litter and humus horizon. As a result of anthropogenic impact on the morphology of the soil change and its agrochemical properties. Our research is devoted to this problem in one of the numerous Museum-reserves of St. Petersburg.

**Keywords:** agrochemical properties, soil, Park, natural-historical complex

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В МЕГАПОЛИСАХ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ

**Савельев Д.В.**, *к.воен.н., доц.*, **Скрипник И.Л.**, *к.т.н., доц.*, **Воронин С.В.**, *к.т.н., доц.*,  
*ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

**Аннотация.** Проведен анализ заболеваемости молодого поколения при воздействии на него вредных веществ в результате уменьшения экологической обстановки в городах. Определены основные виды заболеваний и направления дальнейших исследований по оздоровлению подрастающего поколения.

**Ключевые слова:** здоровье, экология, болезни, стресс, загрязнение, химические токсиканты, ресурсы, молодежь, диагностика.

В соответствии с прогнозами российских, зарубежных экологов и экономистов негативная экологическая обстановка имеется более чем на 34 % территории Российской Федерации. Свыше 100 млн граждан находятся в экологически неблагоприятных условиях. 40 % жителей городов живут в обстановке превышения в атмосфере предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ более чем в 10 раз.

Трагичными выглядят социальные последствия – растет общая заболеваемость населения, установлена связь различных нозологических форм болезней с загрязнением атмосферы, определяемыми химическими соединениями и составляющими. При этом в большей степени это сказывается на детях и подростках, которые более чувствительны к действию большинства вредных факторов. В последнее время проблемы экологической безопасности затронули и региональный уровень [2]. Дети, проживающие в промышленных районах с различными видами загрязнений, болеют намного чаще. Увеличилась инфекционная и общая заболеваемость подростков, которая может переходить в хроническую стадию. За последнее время увеличилось число детей подросткового возраста с заболеваниями нервной системы и органов чувств, сердечно-сосудистой, дыхательной системы (хронический бронхит, бронхиальная астма, хронические пневмонии), желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы, опорно-двигательного аппарата. У многих подростков возникают одновременно несколько заболеваний или отклонений.

Поэтому необходимо проводить мониторинг учета экологической обстановки при оценке состояния здоровья населения и, особенно, подрастающего поколения [3].

Анализ отечественных материалов работы поликлиник и лечебно-профилактических организаций показывает, что в динамике показателей заболеваемости наблюдаются неблагоприятные направления, являющиеся причиной профессиональных ограничений и затрудняющие формирование трудовых коллективов промышленных производств. Таким образом, оценка и прогнозирование здоровья лиц подростково-юношеского возраста представляет собой важную задачу практической медицины, решение которой актуально для планирования широкомасштабных оздоровительных мероприятий среди молодежи, в условиях социально-экономических преобразований в стране и проведения мероприятий, характеризующих и пропагандирующих здоровый образ жизни [4].

В связи с выше сказанным необходимо:

– провести сравнительную оценку загрязнения воздушного бассейна в населенных пунктах;

– изучить общий, региональный уровень динамики и структуры заболеваемости молодежи и ее зависимость от загрязнения химическими токсикантами воздушного бассейна [5];

– оценить эффективность диагностической работы лечебно-профилактических учреждений в условиях сложной экологической обстановки;

– выявить зоны экологической опасности.

Установленные закономерности влияния химических токсикантов на уровень и структуру заболеваемости молодежи являются основой для обоснования комплекса природоохранных, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на снижение экологической нагрузки на здоровье подростков.

Выявленные воздействия загрязнения воздушного бассейна на заболеваемость позволяют прогнозировать качество здоровья подрастающей молодежи по регионам в зависимости от экологической обстановки.

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время проводятся исследования по наиболее важным направлениям:

– эколого-гигиеническим, анализирующим состав вредных примесей в воздухе населенных мест и их негативное влияние на болезни молодых людей.

– клиническом, при этом проводится медицинский осмотр и изучаются уровень и структура заболеваемости подростков.

Сложность проблемы определения влияния экзогенных факторов на состояние здоровья в значительной степени объясняет ее слабую разработанность. Анализ предлагаемых методов в этой области свидетельствует о первых шагах на пути построения законченной методологии оценки воздействия различных факторов внешней среды на здоровье человека.

Для характеристики состояния здоровья должны учитываться следующие совокупности показателей: репродуктивной функции, заболеваемости, физического развития (психофизиологического состояния), медико-демографический статус. Медико-статистическая оценка уровня и изменений в состоянии здоровья населения, учитывающая весь комплекс обобщающих показателей, связана с разработкой и с внедрением автоматизированной системы [6].

В результате проводимых исследований получают следующие результаты:

– выявляются значимые зависимости между основными загрязнителями и нозологическими единицами заболеваемости;

– устанавливается теснота связи разных нозологических составляющих.

Теснота связей устанавливается по следующим составляющим:

– терапевтического класса болезней с химическими токсикантами. Так, например, нейро-циркуляторная дистония связана с загазованностью атмосферного воздуха, серосодержащими соединениями и фенолом  $C_6H_5OH$  (при вдыхании паров фенола возникает упадок сил, тошнота, головокружение. Фенол негативно влияет на нервную и дыхательные системы, а также на почки, печень и т.д.; использование фенола часто приводит к плачевным последствиям). Действие большинства токсикантов также связано с развитием нейроциркуляторных расстройств;

– хроническим гастритом заболели подростки в районах с большим содержанием в воздухе оксидов азота  $NO$  (он не раздражает дыхательные пути, поэтому человеку сложно его почувствовать.  $NO$  взаимодействует с гемоглобином и образует метгемоглобин, который блокирует дыхательные пути и вызывает кислородное голодание), формальдегида, сероуглерода и фенола. Токсиканты, находящиеся в воздухе, увеличивают болезни хронического гастрита.

– бронхиальной астмой, находящейся в прямой зависимости от повторяемости в год концентраций диоксида серы SO<sub>2</sub> (вдыхание SO<sub>2</sub> даже в небольшой концентрации может привести к воспалению дыхательных путей, вызвать кашель, насморк и хрипоту; длительное воздействие провоцирует возникновение дефектов речи, чувства нехватки воздуха, отека легких) в воздухе выше ПДК;

– заболеваемости эндокринных желез, связанной с присутствием аммиака;

– заболевания опорно-двигательного аппарата (травмы позвоночника) в зависимости от загрязнения атмосферного воздуха.

Экология современного мира такова, что полностью избавиться от вредных веществ мы не можем. Тем не менее, в наших силах снизить риск отравления ими к минимуму.

Таким образом, можно отметить, что только комплексное решение проблемы загрязнения городов, улучшение экологической обстановки позволит оздоровить молодое поколение и снизить в будущем груз многих социальных проблем.

### Библиография

1. Пименова М.А., Скрипник И.Л., Воронин С.В. О необходимости учета показателей пожарной опасности отходов при назначении их класса опасности // Сборник статей по материалам IX Всероссийской научно-практической конференции “Сервис безопасности в России: Опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной жизнедеятельности населения” 27 сентября 2017 года. – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, с. 299-301.
2. В.А. Балабанов, И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Некоторые экологические проблемы освоения Арктики // Сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием “Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций” 15-16 декабря 2016, В двух частях. Часть 1, с.82-84.
3. Мазуренко К.С., Каверзнева Т.Т., Салкуцан В.И., Скрипник И.Л. Мониторинг производственного шума на рабочем месте токаря токарно-винторезного станка // Неделя науки СПбПУ : материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа техносферной безопасности. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 204 с. (с. 44–47).
4. Балабанов В.А., Парсакова Г.И., Скрипник И.Л. Учебно-методическая база, обеспечивающая подготовку обучающихся в вузе МЧС России к оказанию первой помощи пострадавшим в чрезвычайной ситуации // Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новое слово в науке: стратегии развития. Чебоксары, 2018. с. 38-41.
5. Савельев Д.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Перспективы совершенствования средств индивидуальной защиты личного состава спасательных воинских формирований от экологических опасных факторов // Периодический теоретический и научно-практический журнал. Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. Том 23, № 1 – 2018. с. 75-85.
6. С.В. Воронин, И.Л. Скрипник. Роль автоматизированных обучающихся систем для повышения качества образовательного процесса // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 19 апреля 2018 г. - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018. – с. 83-87.

## ECOLOGICAL SITUATION IN MEGACITIES AND ITS INFLUENCE ON THE LEVEL OF HEALTH OF YOUNG PEOPLE

Saveliev D.V., Skrypnyk I.L., Voronin S.V.

**Abstract.** The analysis of morbidity of the younger generation under the influence of harmful substances as a result of reducing the environmental situation in the cities. The analysis of morbidity of the younger generation under the influence of harmful substances as a result of reducing the environmental situation in the cities.

**Keywords:** health, ecology, diseases, stress, pollution, chemical toxicants, resources, youth, diagnostics.

УДК 504.05

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В КИТАЕ

**Чжан И., академик МАНЭБ**

**Аннотация.** Приведены обобщенные данные по состоянию экологической обстановки в Китае. Показана роль государства в решении экологических проблем.

**Ключевые слова:** экологическая обстановка, охрана окружающей среды, Китай, экологическая цивилизация.

За последние десятилетия Китай из традиционной сельскохозяйственной страны превратился в мощную мировую экономическую державу. В стране резко возросло благосостояние народа, исчезли нищета и голод. Вместе с тем, на фоне экономического подъема, экологическая обстановка в Китае ухудшилась.

Поэтому в последнее время особое внимание в стране уделяется проблемам экологического состояния окружающей среды. К основным неблагоприятным факторам в Китае относятся такие явления, как смог, загрязнение воды, деградация почв из-за применения химических удобрений, вырубка лесов, снижение биоразнообразия видов животных. Так в декабре 2016 года сильнейший смог длился целую неделю на территории площадью более миллиона квадратных километров. Смог – хроническое явление в Китае, угрожающее большому количеству людей.

В мае 2018 года Министерство охраны окружающей среды совместно с Комитетом национального развития и реформ, Министерством природных ресурсов и 8 другими ведомствами опубликовало «Коммюнике по экологической обстановке в Китае в 2017 году». Из этого документа можно сделать однозначный вывод о том, что Правительство Китая считает проблемы окружающей среды приоритетными в своей деятельности.

Приведем некоторые данные из упомянутого документа.

Только в 99 городах (из 338) качество воздуха находится в норме. На значительной территории (6,4%) часто выпадают кислотные дожди. Поверхностные водоемы (реки, озера) существенно загрязнены, но в разной степени. Качество подземных вод более, чем в половине из 5100 пунктов, характеризуются как «сравнительно плохое» и «плохое» (табл.1).

## Качество подземных вод в КНР, %

Отличное	Хорошее	Сравнительно хорошее	Сравнительно плохое	Плохое
8,8	23,1	1,5	51,8	14,8

Централизованные источники питьевой воды, по данным контроля, в 90,5 % случаев соответствуют нормам. Прибрежные морские воды загрязнены различными химическими соединениями. Средняя оценка качества пахотных земель Китая равна 5,09 по десятибалльной шкале. Пахотные земли по качеству распределяются следующим образом: земли от 1 до 3 степени качества занимают 27,4% от общей площади; 4-6 степень составляют 45 %; 7-10 степени соответствуют 27,6 % от общей площади.

По данным первой гидрологической переписи Китая общая площадь территорий, на которых наблюдается водная и ветровая эрозия, составляет 2949 тысяч квадратных километров. Опустынивание и опесчанивание происходит на площади более 4 тысяч квадратных километров.

Общая оценка экологической среды в Китае выглядит следующим образом.

Общее число уездных территорий в Китае – 2591. Из них 534-оценены на отлично, 924 – на хорошо, 766 – удовлетворительно, 341 – сравнительно плохо, 26 – плохо. Отличные и хорошие территории занимают 42 %, нормальные – 24,5 %, сравнительно плохо и плохо – 33,5 % от общей территории Китая.

По результатам оценки 34450 видов растений установлено, что 3767 из них находятся под угрозой исчезновения.

Из 4357 позвоночных видов 932 также могут исчезнуть, если не принять меры по обеспечению биологического разнообразия.

В Китае создано 2750 природных заповедников и охраняемых территорий разного ранга общей площадью 1471,7 квадратных километра. Площадь лесов в Китае составляет 20,8 млн. га, что соответствует 21,63 % (в США – 33 %, в РФ – 46,4 %). По запасам древесины Китай занимает 5-6 место в мире, по площади искусственных лесов – мировой лидер. Степи занимают около 40 млн. га, что соответствует примерно 41,7 % общей территории страны. Степи выполняют наиболее значимые функции в защите континентальных экосистем и в экологической безопасности Китая.

Экологическая обстановка в Китае улучшается. Но, как сказал министр экологии Китая Ли Ганцзе в своем докладе на ВСНР, проблемы остаются. Решение вопросов охраны окружающей среды отстает от темпов социального развития и является слабым звеном в построении среднезажиточного общества.

Китай ищет свой путь решения. Правительство во главе с председателем Си Цзиньпин выдвинуло новую концепцию «строительство экологической цивилизации», «гармоническое сосуществование между человеком и природой, строительство сообщества единой судьбы человечества». После 18-го съезда КПК охрана окружающей среды стала одной из основных идей национальной политики Китая.

### **Библиография**

1. «Коммюнике по обстановке экологической среды Китая 2017 года» министерство экологической среды, комитет национального развития и реформ, министерство природных ресурсов и др. (11 ведомств), май 2018 г.
2. «Доклад по обстановке окружающей среды и ситуации выполнения целей охраны окружающей среды за 2017 год от ГОССОБЕТ», Ли Ганцзе, 25 апреля 2018 г.

### **THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN CHINA**

**Zhang I.**

**Abstract.** The generalized data on the state of ecological situation in China are given. The role of the state in solving environmental problems is shown.

**Key words:** ecological situation, environmental protection, China, ecological civilization.

# ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 372.862

## РОЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

**Быстрова Н.А.**, *д.т.н., академик МАНЭБ, e-mail [nabistrova@mail.ru](mailto:nabistrova@mail.ru)*, **Травкин А.А.**, *к.т.н., «СертиНК» ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана»*

**Аннотация.** Статья содержит обобщенные требования к знаниям, навыкам и умениям специалистов, проводящих работы по техническому диагностированию технических устройств на опасных производственных объектах.

**Ключевые слова:** промышленная безопасность, техническая диагностика, неразрушающий контроль, дополнительное профессиональное образование.

В стремительно преобразующихся реалиях постиндустриального общества человеку требуется постоянно пополнять и обновлять свои знания, поэтому все большую актуальность приобретает разработка и освоение моделей непрерывного обучения, профессиональной подготовки и повышения квалификации. На сегодняшний день проблема профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов очень актуальна. Особенно эта проблема значима в области обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов. Актуальность проблемы в этой области определяется значительным износом производственных фондов и ограниченными возможностями их обновления. В этих условиях квалифицированное решение проблемы возможности дальнейшей безопасной эксплуатации опасных производственных объектов с одной стороны обеспечит функционирование промышленности, с другой – исключит возможность возникновения техногенных аварий и катастроф. Возможность дальнейшей безопасной эксплуатации технических устройств, зданий и сооружений определяется при проведении технического диагностирования, которое может проводиться как в рамках проведения экспертизы промышленной безопасности, так и в виде самостоятельной процедуры [1].

Стоит обратить внимание на ограниченность случаев, при которых обязательно проведение экспертизы промышленной безопасности. В соответствии с п. 6. ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» [2] техническое устройство, применяемое на опасном производственном объекте, подлежит экспертизе (если техническим регламентом не установлена иная форма оценки соответствия указанного устройства обязательным требованиям):

- до начала применения на опасном производственном объекте;
- по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки такого технического устройства, установленных его производителем;
- при отсутствии в технической документации данных о сроке службы такого технического устройства, если фактический срок его службы превышает двадцать лет;
- после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала несущих элементов такого технического устройства, либо восстановительного ремонта после аварии или инцидента на опасном производственном объекте, в результате которых было повреждено такое техническое устройство.

При этом повторное проведение экспертизы промышленной безопасности технического устройства по истечении срока, установленного в заключении экспертизы промышленной безопасности, на законодательном уровне не регламентировано. Если рассматривать оборудование, работающее под избыточным давлением, то в соответствии с п. 417 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждённых приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116, по результатам проведения экспертизы оформляется заключение экспертизы промышленной безопасности, содержащее выводы о соответствии объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности и возможности продления срока безопасной эксплуатации до очередного технического диагностирования или утилизации. Таким образом, техническое устройство, если оно не подвергалось ремонту, изменению конструкции, в отношении которого была проведена экспертиза промышленной безопасности, в дальнейшем подвергается только техническому диагностированию.

Учитывая, что большинство технических устройств отработали назначенный ресурс и в отношении них работы по экспертизе промышленной безопасности уже выполнены, то техническое диагностирование на сегодняшний день является основным инструментарием для обеспечения безопасной эксплуатации технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах. В этих условиях уместным является вопрос о дополнительном профессиональном образовании в части технического диагностирования, так как основной объем работ по обеспечению безопасной эксплуатации технических устройств приходится не на экспертизу промышленной безопасности, а на техническое диагностирование и неразрушающий контроль.

Ведущая роль технического диагностирования при обеспечении промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений закреплена законодательно приказом Ростехнадзора № 316 от 18.08.2016г., о внесении изменений в федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». Пунктом 21.2. приказа Ростехнадзора № 316 от 28.07.2016г. регламентирован перечень мероприятий, которые включает в себя процедура технического диагностирования технических устройств. Анализируя данный перечень, можно определить какими знаниями должен обладать специалист по техническому диагностированию. В соответствии с п. 21.1. приказа Ростехнадзора № 316 от 28.07.2016г. техническое диагностирование включает следующие мероприятия:

- визуальный и измерительный контроль, оценка выявленных дефектов на основании результатов визуального и измерительного контроля. Для проведения данных мероприятий, специалист по техническому диагностированию должен иметь квалификацию специалиста по визуальному и измерительному контролю не ниже второго уровня.

- оперативное (функциональное) диагностирование для получения информации о состоянии, фактических параметрах работы, фактического нагружения технического устройства в реальных условиях эксплуатации; определение действующих повреждающих факторов, механизмов повреждения и восприимчивости материала технического устройства к механизмам повреждения. В рамках данного этапа специалист по техническому диагностированию должен иметь знания в области устройства, условий нагружения, принципа и характеристик работы конкретного оборудования, подлежащего техническому диагностированию. Специалист, проводящий техническое диагностирование, должен знать основные повреждающие факторы, характерные для эксплуатации технического устройства, и области конструкции, наиболее подверженные повреждению.

– выбор методов неразрушающего или разрушающего контроля, наиболее эффективно выявляющих дефекты, образующиеся в результате воздействия установленных механизмов повреждения, неразрушающий контроль или разрушающий контроль металла и сварных соединений технического устройства, оценку выявленных дефектов на основании результатов проведения неразрушающего или разрушающего контроля. Для выполнения данных работ специалист по техническому диагностированию должен знать возможности и область применения различных методов неразрушающего и разрушающего контроля. Специалист должен владеть терминологией, используемой для записи дефектов, знать и уметь использовать документацию, устанавливающую нормы качества для конкретного оборудования.

– исследование материалов технического устройства. Специалист по техническому диагностированию должен уметь проводить оценку результатов химического анализа и металлографических исследований.

– расчетные и аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния технического устройства, включающие анализ режимов работы и исследование напряженно-деформированного состояния, оценка остаточного ресурса (срока службы). Выполнение данных мероприятий требует наличия у специалиста по техническому диагностированию наиболее наукоемкой области знаний. Специалист по техническому диагностированию должен владеть основами теории надежности, уметь строить и применять различные математические модели для прогнозирования ресурса, в том числе модели, использующие как вероятностно-статистический метод оценки ресурса, так и математические модели, основанные на кинетических и эволюционных уравнениях накопления повреждений, уравнений линейной и нелинейной механики разрушения и т.д.

Таким образом, область профессиональных навыков специалиста по техническому диагностированию предполагает владение, как глубокими теоретическими вопросами прогнозирования, так и практическими навыками оценки технического состояния конструкции.

Несмотря на определяющую роль знаний в области технического диагностирования, неразрушающего и разрушающего контроля при обеспечении промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений, на законодательном уровне требования к объему этих знаний, к форме их получения и документам, их подтверждающим, отсутствуют. Обеспечить высокий уровень профессиональных знаний, охватывающих теорию, методы и средства определения технического состояния объектов, можно только развитием системы обязательного дополнительного профессионального образования.

Кроме необходимости наличия узкоспециализированных знаний для специалиста в области промышленной безопасности существует проблема постоянной их актуализации. Нормативно правовая база, содержащая требования промышленной безопасности, претерпевает постоянные изменения. В этих условиях только система дополнительного профессионального образования в области промышленной безопасности обеспечит высокий уровень профессиональных знаний специалиста по техническому диагностированию, возможность практического их применения и соответствие текущим требованиям нормативно-технических документов.

В отличие от системы экспертизы промышленной безопасности в системе неразрушающего контроля законодательно закреплены требования по обязательному наличию у специалистов, выполняющих неразрушающий контроль, специальной подготовки. Данное требование включено в качестве обязательного для кандидатов, проходящих аттестацию в качестве специалиста неразрушающего контроля. В соответствии с Приложением 2 ПБ 03-440-02 «Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля» кандидат, про-

ходящий аттестацию, должен документально подтвердить прохождение специализированных курсов по методам неразрушающего контроля в объеме от 24 до 80 часов.

Понимание важности дополнительного профессионального образования присутствует и в системе дополнительной аттестации специалистов, выполняющих работы на объектах ОАО «АК «Транснефть». В соответствии с п. 7.3. изменений № 1 к ОР-03.120.00-КТН-063-15 «Требования к аттестации специалистов неразрушающего контроля, выполняющих работы на объектах организаций системы «Транснефть», обязательным требованием к кандидату, впервые получающему разрешение, является прохождение курса очного обучения по конкретному методу в учебном центре, имеющем лицензию на образовательную деятельность, в объеме от 40 до 180 часов, включающего в себя практический курс в объеме от 24 часов до 40 часов соответственно.

Дополнительное профессиональное образование в области промышленной безопасности должно проводиться с отрывом от производства в объеме не менее 72 часов и предусматривать как рассмотрение теоретических вопросов определения безопасной эксплуатации, так и практические работы в области технического диагностирования, неразрушающего контроля, определения напряженно-деформированного состояния и расчетов остаточного ресурса.

Стоит также отметить, что дополнительное профессиональное образование в высокотехнологичных сферах, к которым относится промышленная безопасность, требует сочетания теоретического обучения и практической подготовки, проводимой с использованием современного оборудования, реализующего перспективные методы и подходы оценки технического состояния. В теоретической части курса необходимо затрагивать вопросы, связанные с особенностями интерпретации нормативно-технических документов и юридическими аспектами деятельности подготавливаемого специалиста. Очевидно, что наиболее эффективно данные услуги могут быть оказаны на базе учебных центров, интегрированных с ведущими научными центрами и высокотехнологичными предприятиями.

Программа дополнительного профессионального образования специалистов в области технического диагностирования, проводящих экспертизу технических устройств, зданий и сооружений, должна включать в себя курс лекций и практических занятий по технологии проведения визуального и измерительного контроля, методам оценки дефектов, выявленных по результатам проведения визуального и измерительного контроля. Кроме этого, программа должна предусматривать освещение вопросов, связанных с областью применения методов неразрушающего контроля, ознакомление с характерными дефектами, обнаруживаемыми конкретным методом неразрушающего контроля, возможностями конкретного метода с точки зрения выявляемости дефектов, нормами оценки обнаруженных дефектов. Отдельным разделом программы дополнительного профессионального образования экспертов необходимо предусмотреть раздел, разбирающий особенности работы машин и механизмов, основные механизмы повреждения материала и основные типы дефектов, возникающих в процессе эксплуатации конкретных технических устройств, подлежащих экспертизе промышленной безопасности. В обязательном порядке программа подготовки должна содержать раздел по обучению проведения расчетных и аналитических процедур оценки и прогнозирования технического состояния технических устройств, включающие исследование напряженно-деформированного состояния.

На наш взгляд создание системы дополнительного профессионального образования в области промышленной безопасности будет определять повышение качества навыков и умений профессионального сообщества и, как следствие, будет способствовать снижению вероятности возникновения аварий и катастроф техногенного характера. Система дополнительного профессионального образования в области промышленной безопасности обеспечит ста-

новление специальности «Специалист по техническому диагностированию» и постоянную актуализацию знаний работающих специалистов в соответствии с достижениями науки и техники в области методов и средств прогнозирования срока безопасной эксплуатации машин и механизмов. Эффективность деятельности структур дополнительного профессионального образования обеспечивается регулирующим и опережающим характером содержания обучения, формированием насыщенных профессиональных компетенций, ориентацией на развитие специалиста как личности и индивидуализацией учебного процесса.

### Библиография

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – 19-е изд., с изм. – М.: 2017. – 52 с.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». 4-е изд., испр. - М.: 2017. – 28 с.
3. Основы диагностики технических устройств и сооружений / Н.А. Быстрова, Д.И. Галкин, Г.А. Бигус и др. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015 – 461.

### THE ROLE OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION IN THE SYSTEM OF INDUSTRIAL SAFETY AND NON-DESTRUCTIVE TESTING

**Bistrova N.FA, Travkin A.A.**

**Abstract.** In the conditions when the considerable part of the industrial equipment executed resource indicators, the problem of determination of possibility of further safe operation of technical devices becomes especially actual. One of the most important components of the complex of measures to determine the residual resource of structures, machines and mechanisms is the work on technical diagnostics. Given the importance of technical diagnostics, it is necessary to determine the requirements for the level of competence of specialists performing these works. The article contains the generalized requirements to knowledge, skills and abilities of the specialists carrying out works on technical diagnostics of technical devices on dangerous production objects.

**Key words:** industrial safety, technical diagnostics, non-destructive testing, residual resource, additional professional education.

УДК 378.147.88

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

**Кабалоев С.О.**, бакалавр, e-mail: kabaloeff.stas@mail.ru, **Логвинова Ю.В.**, магистр, e-mail: jmns@ya.ru, **Малышев В.П.** к.т.н., доц., e-mail: vmalyshev45@bk.ru? Высшая школа техно-сферной безопасности Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**Аннотация.** В настоящей статье рассматриваются недостатки реальных лабораторных работ и преимущества виртуальных. Показана возможность создания виртуальных лабораторных работ по направлению «Техносферная безопасность» и дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» с использованием программного комплекса Multisim. Приведена разработанная виртуальная лабораторная работа, позволяющая определять параметры схемы замещения сопротивления тела человека.

**Ключевые слова:** безопасность жизнедеятельности, виртуальная лабораторная работа, Multisim

Одной из неотъемлемых частей учебного процесса, обеспечивающих выпуск высококвалифицированных специалистов по направлению «Техносферная безопасность» является наличие лабораторного практикума. Как правило, студентами выполнялись реальные лабораторные работы, представляющие собой макет, позволяющий получать и изменять параметры исследуемого физического фактора, а также наличие ряда измерительных приборов. Однако в этом случае возникал целый ряд недостатков, затрудняющий выполнение работ, и, как следствие, уменьшающий эффективность учебного процесса [1]. Это, во-первых, большие материальные затраты, связанные с созданием лабораторного стенда, его обслуживанием, поскольку необходимо изготовление макетов и их оснащение дорогостоящими приборами, а также в случае проведения ремонта. Во-вторых, создание реальных лабораторных стендов, в ряде случаев ограничено или запрещено нормативными законами РФ, например, при исследовании ионизирующих излучений, или пожаро- и взрывоопасных свойств материалов. В-третьих, невозможность использования данного вида учебного процесса при дистанционной форме обучения. Эти, а также другие недостатки помогает исключить применение виртуальных лабораторных работ.

Виртуальные лабораторные работы в последнее время в связи с развитием информационных технологий получили широкое применение в учебном процессе, в первую очередь в таких дисциплинах, как физика, химия и некоторых других [2-4]. Виртуальные лабораторные работы получили широкое распространение не только в высших учебных заведениях, но и в средних учебных заведениях, где они активно используются в учебных целях взамен дорогостоящих физических лабораторных установок. С помощью виртуальных лабораторных работ можно симитировать реальное рабочее место исследователя – лабораторию, оборудованную измерительными приборами, работающими в реальном масштабе времени. С их помощью можно создавать, моделировать большое количество различных устройств и установок.

С другой стороны, очень важно и необходимо заниматься вопросами совершенствования методики обучения, в особенности – внедрением инновационных компьютерных технологий в образовательный процесс. Общедоступным является факт, что объем информации, необходимый для эффективной работы по специальности, стремительно увеличивается, а изучаемый материал быстро устаревает и нуждается в обновлении. В связи с этим возникает вопрос о внедрении инновационных технологий в основные структуры учебного процесса, для более детального и быстрого усваивания информации. Для осуществления этого процесса необходимо поэтапное внедрение информационных технологий, одним из первых и основных шагов которых является создание виртуальных лабораторных работ. На данный момент, использование активных методов усвоения новых знаний с применением информационных технологий стало необходимостью.

Эффективность применения виртуальных лабораторных работ в процессе обучения представлены в таблице 1 [2, 4].

Анализ данных табл.1 показывает, что виртуальные лабораторные работы позволяют более детально изучить поставленные задачи, так как можно провести большее количество измерений за учебное время, чем при выполнении работы с использованием реального оборудования. Так же виртуальные лабораторные работы дают возможность иллюстрации физических процессов. Не редко виртуальные лабораторные работы составляются с пояснительным роликом, в котором иллюстрируются на макроуровне физические процессы, рассматриваемые в лабораторной работе.

По результатам исследования следует отметить основные преимущества внедрения виртуальных лабораторных работ: безопасность в использовании; универсальность и многофункциональность, а также гибкость и простота адаптации к различным объектам;

Таблица 1

Эффективность применения виртуальных лабораторных работ в процессе обучения

№ № п/п	Основные критерии	Виртуальные лабораторные работы, %	Работы с использованием реального оборудования, %
1	Усвояемость учебного материала	85	90
2	Заинтересованность студента	100	95
3	Время, необходимое для проведения работы	40	90
4	Необходимость присутствия преподавателя:		
4.1	При выполнении лаб. работы	30	95
4.2	При оценке результатов	65	85
4.3	При оценке полученных знаний	45	90
5	Возможность моделировать различные ситуации	90	20

появляется возможность осуществить эксперимент, который в обычных условиях невозможен или его проведение сопряжено с большими временными и материальными затратами; простота контроля студента за ходом выполнения и подготовкой к лабораторной работе; индивидуальность в обучении и независимость в успеваемости от других студентов; графические возможности позволяют увидеть многомерные процессы, которые невозможно отобразить реальными приборами.

Оно способствует усилению мотивации обучения в связи с его новизной, повышает интерес к предмету [3]. Таким образом, можно заключить, что применение виртуальных лабораторных работ эффективно при изучении и закреплении теоретического материала, а также при выполнении дипломного проектирования, так как стимулирует студента к высоким результатам, формирует у студента навыки работы и выполнения технических задач с использованием современных компьютерных технологий.

В настоящий момент виртуальные лабораторные работы появились и по дисциплине БЖД [5, 6]. Однако не все разделы направления «Техносферная безопасность» и дисциплины БЖД отражены в представленных виртуальных работах. В связи с этим актуальна разработка новых виртуальных работ с расширением исследуемых в работах характеристик.

Создание виртуальных работ подразумевает моделирование физической установки, воссоздание процессов, которые происходят в ней, получение результатов для вычисления необходимых характеристик. [7, 8]. Постановка виртуальной лабораторной работы состоит из нескольких этапов:

- определение целей лабораторной работы;
- определение физических процессов, протекающих в ней;
- построение модели;
- выбор программного обеспечения;

- создание виртуального стенда лабораторной работы.

Для создания виртуальных лабораторных работ по направлению «Техносферная безопасность» для студентов технических ВУЗов в данной работе предлагается использовать программный комплекс Multisim. Данный комплекс является одним из наиболее удобных и простых для использования среди других программ, позволяющих смоделировать большинство физических процессов, различных радиотехнических устройств на основе электрических схем. Программа Multisim является интерактивным эмулятором схем, данный комплекс позволяет быстро создавать различные модели, их исследование с помощью реально имитируемых измерительных приборов, которые работают в реальном масштабе времени. Она имеет простой и удобный интерфейс, легка в использовании и дает возможность создавать, моделировать как простые, так и сложные аналоговые и цифровые радиофизические устройства. [7]. Наиболее просто использовать эту программу можно для создания виртуальных лабораторных работ по разделу «Электробезопасность». В данном случае она была выбрана для создания виртуальной лабораторной работы, посвященной исследованию сопротивления тела человека. Схема реальной лабораторной работы приведена на рис.1 [9]:

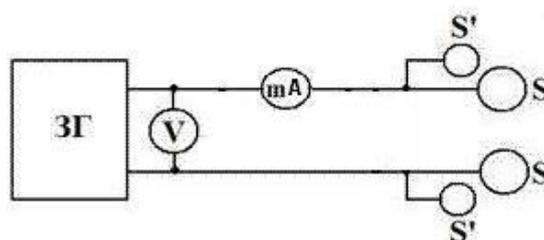


Рис.1. Схема реального стенда лабораторной работы

Во время исследования руки испытуемого накладываются на диски – электроды  $S$  или  $S'$ , т.е. подключается схема замещения сопротивления тела человека (рис. 2), на которые от звукового генератора  $ЗГ$  подается напряжение заданной частоты (20-20000 Гц) и амплитуды (по вольтметру  $V$ ). На схеме замещения  $R_b$ - импеданс дермы и внутренних органов;  $Z_n$ - наружный импеданс, состоящий из  $R_n$ - сопротивления эпидермиса и  $C_n$ - эквивалентной ёмкости;  $Z_h$ - полный импеданс тела.

Используя схему на рис.1 и схему замещения на рис.2, в программе Multisim легко создать схему виртуального стенда с подключением виртуальных приборов с помощью компонент (*interactive parts*), характеристики которых можно изменять во время работы [7]. При работе с программным комплексом Multisim включают три основных этапа моделирования: создание схем, выбор и подключение измерительных приборов, и запуск схемы. Процесс построения моделей начинается с размещения на рабочем поле Multisim компонентов из библиотеки программы.

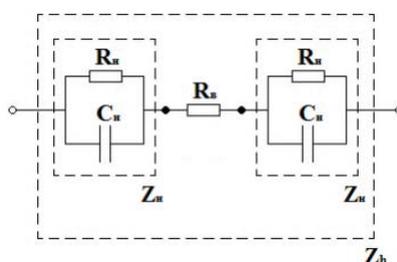


Рис.2. Схема замещения сопротивления тела человека

Подразделы библиотеки программы могут быть вызваны последовательно, используя иконы, расположенные на панели инструментов. Для удобства построения моделей каталог компонентов может быть установлен в любом месте, его можно перемещать стандартным способом – за шапку заголовка.

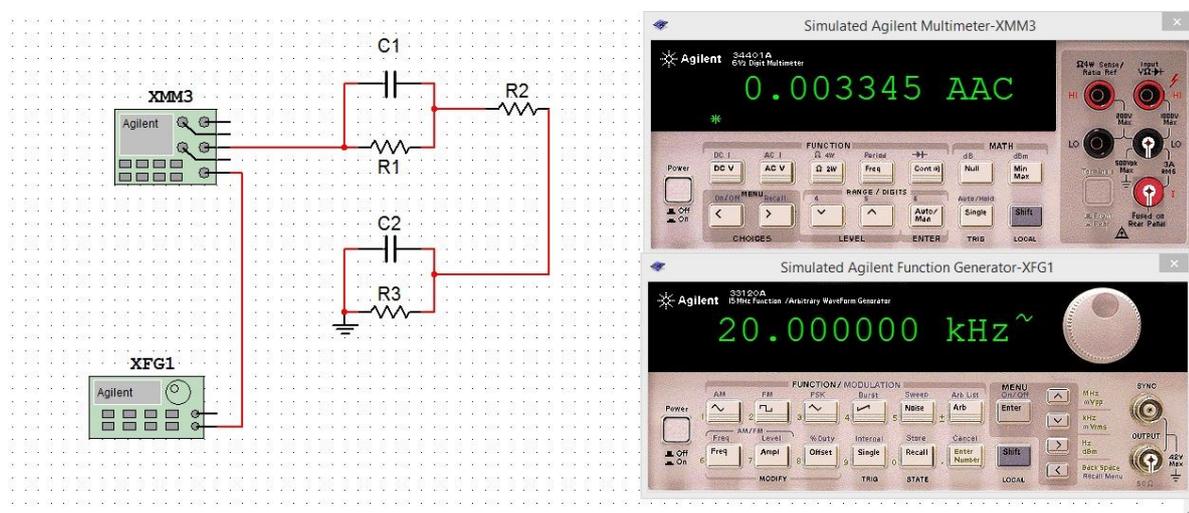


Рис. 3. Схема виртуальной лабораторной работы по исследованию сопротивления тела человека

Рабочая схема созданной виртуальной лабораторной работы приведена на рис. 3. На рисунке справа представлены также используемые в схеме приборы (их лицевые панели), соответствующими реальным приборам. С помощью элементов управления параметрами приборов можно выставлять требуемую частоту и амплитуду подаваемого на электрическую схему сигнала и производить измерение выходного сигнала. Это полностью соответствует реальному процессу выполнения лабораторной работы. В дальнейшем, по измеренным характеристикам производится расчет параметров элементов схемы замещения сопротивления (R, C) тела человека.

С помощью программы Multisim можно создавать виртуальные работы по другим разделам дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», например, по исследованию характеристик ионизирующих излучений и др. Однако модель физического процесса в данном случае и соответствующая электрическая схема будет более сложная. Реальная установка с несколькими амортизаторами в случае реальной лабораторной работы по исследованию виброизоляции с несколькими амортизаторами может быть представлена в виде многоконтурной колебательной системы со своими характеристиками, что несколько усложняет реализацию виртуальной лабораторной работы.

В заключение можно отметить, что разработка виртуальных лабораторных работ по направлению «Техносферная безопасность» достаточно актуальна. Создаваться виртуальные лабораторные работы могут и самими студентами, обладающими необходимыми знаниями по использованию программы Multisim или другими программными комплексами при выполнении курсовых или выпускных квалификационных работ.

## Библиография

1. Рамазанова Г.Г. Преимущества и недостатки использования виртуальных лабораторных работ по физике. / Рамазанова Г.Г. г.Балашиха: Изд. Российский государственный аграрный заочный университет – 2016 г.
2. Мукашева Н.А. Применение виртуальных лабораторных работ в подготовке бакалавров техники и технологии по направлению «технологические машины и оборудование» / Мендалиева С.И., Мукашева Н.А. Казахстан, Астана: Изд. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина – 2015. - №1 (84). – С.51-56
3. Никулина Т.В. Виртуальные образовательные лаборатории: принципы и возможности. / Стариченко Е.Б., Екатеринбург: Изд. УГПУ, 2014 г.
4. Гавронская Ю.Ю. Методика создания виртуальных лабораторных работ по химии. / Гавронская Ю.Ю., Оксенчук В.В., Россия, Санкт-Петербург: Изд. Российский государственный педагогический университет им А.И. Герцена – 2010
5. <https://www.sunspire.ru/product.bgd/>
6. [labstand.ru.catalod/virtualnye-stendy-bzhd](http://labstand.ru.catalod/virtualnye-stendy-bzhd)
7. Егоров Е.Н. Применение программного прикладного пакета Multisim для моделирования радиофизических схем Учебно-методическое пособие. Кафедра электроники, колебаний и волн. Факультет нелинейных процессов. / Е.Н. Егоров, И.С. Ремпен, А.А. Короновский, А.Е. Храмов Саратов: Изд. СПУМ – 2010 г.
8. Трухин А.В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании. // Томск: Изд. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. 2014 г.
9. Безопасность жизнедеятельности. Техносферная безопасность. Лабораторный практикум. / Ефремов С.В., Малаян К.Р., Монашков В.В., Каверзнева Т.Т., Салкуцан В.И., Струйков Г.В., Малышев В.П., Маньков В.Д., Терентьев О.Н. Санкт-Петербург: Издательство СПбПУ 2016 г

### THE USE OF A VIRTUAL LABORATORY WORKSHOP IN THE DIRECTION OF "TECHNOSPHERE SAFETY" AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF THE EDUCATIONAL PROCESS

**Kabaloev S.O., Logvinova Y.V., Malyshev V.P.**

**Abstract.** This article discusses the shortcomings of real laboratory work and the advantages of virtual. The possibility of creating virtual laboratory works in the direction of "Technosphere safety" and the discipline "life Safety" using the software complex "Multisim" is shown. The developed virtual laboratory work, which allows to determine the parameters of the human body resistance replacement scheme, is presented.

**Keywords:** life safety, virtual laboratory work, Multisim.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК МАНЭБ»

### **Требования к содержанию и оформлению статьи**

#### ***Последовательность размещения материалов статьи***

1. Индекс УДК размещается в левом верхнем углу первой страницы.
2. Сведения об авторах: инициалы и фамилии авторов с указанием их ученой степени, звания, должности, названия организации и места ее расположения (если это не следует из названия организации), e-mail одного из авторов.
3. Название статьи.
4. Аннотация, объемом не более 100 слов: цель, задачи, результатов исследования и краткие выводы.
5. Ключевые слова (5-10 слов).
6. Текст статьи с учетом указанных ниже требований к оформлению.
7. Список литературы.
8. Информация о статье на английском языке.

#### ***Требования к тексту статьи***

Объем статьи не должен превышать 7-10 страниц текста, формата А4 с полями не менее 2,5 см шрифтом Times New Roman 14 pt с полуторным межстрочным интервалом, с использованием компьютерного текстового редактора Word.

В указанный объем статьи включаются текст статьи, список литературы, таблицы и рисунки.

Страницы статьи должны быть пронумерованы.

Нумерация формул по статье сквозная.

В статье рекомендуются ссылки на источники. Перечень источников оформляется в виде списка литературы, оформленный по ГОСТ Р 7.0.5-2008. Ссылки на источники в тексте даются в квадратных скобках. Список литературы имеет сквозную нумерацию, которая дается в порядке упоминания источников в тексте. Допускаются ссылки на электронные носители.

Рисунки и таблицы должны быть выполнены качественно. В журнале все рисунки воспроизводятся в черно-белом варианте.

#### ***Информация о статье на английском языке***

Данная информация необходима для индексирования журнала в международных наукометрических базах данных.

Согласно требованиям зарубежных аналитических баз должно быть указано:

1. инициалы и фамилии каждого автора, занимаемая должность, e-mail, полное название места работы.
2. название статьи;
3. аннотация статьи объемом не более 100 слов, написанная, качественным английским языком, отражающая основное содержание статьи с указанием цели, задачи, результатов исследования и кратких выводов;
4. ключевые слова (5-10 слов);
5. библиография (список литературы) в романском алфавите (латинице), т.е. необходимо транслитерировать на латинский шрифт (рекомендуем <http://translit.ru/>) инициалы авторов, название источника публикации и место издания, технические сокращения (номер, том, страница и т.п.) должны быть переведены с использованием общепринятых обозначений (номер – N., том – V., страницы – P. и т.п.).

**Статья направляется** на электронный адрес редакции: e-mail: [vestnik\\_maneb@mail.ru](mailto:vestnik_maneb@mail.ru)

Статья рассматривается редакционной коллегией журнала.

Решение редакционной коллегии сообщается авторам.

В случае положительного решения о публикации платеж осуществляется на счет МАНЭБ с пометкой «Вестник МАНЭБ»:

Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности.

ИНН 7801030923 КПП 780201001

Р/с 40702810655210111877

«Северо-Западный банк ОАО «Сбербанк России»

г.Санкт-Петербург,

к/с 30101810500000000653.

БИК 044030653.

ОГРН 1037858030143

Копия квитанции об оплате высылается на электронный адрес редакции.

**Учредитель и издатель журнала:**

Международная академия наук и экологии безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ),  
издательство «БЕЗОПАСНОСТЬ»

**Адрес редакции:**

194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, Академия,  
тел./факс: (812) 670-93-76, e-mail: [vestnik\\_maneb@mail.ru](mailto:vestnik_maneb@mail.ru).  
Технический редактор *Н.Г. Занько*. Корректор *Т.Н. Королева*.

**Отпечатано в цифровой типографии ИП Павлушкина В.Н.**

Санкт-Петербург, Греческий проспект, 25  
Свидетельство о регистрации 78 № 006844118 от 06.06.2008

Сдано в набор 1.10.2018. Подписано в печать 15.10.2018  
Печать цифровая. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс»  
Формат обрезной 205x290. Усл.изд.л.-8,350. Усл.печ.л.-7,810  
Заказ 33/14. Тираж 500 экз.  
Цена договорная