

Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА-2014

FAR EAST SPRING-2014

the international practical research conference

Komsomolsk-on-Amur

Министерство образования и науки Российской Федерации

Министерство природных ресурсов Российской Федерации

Администрация города Комсомольска-на-Амуре

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

## ***ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА – 2014***

### ***FAR EAST SPRING – 2014***

Материалы 12-й Международной научно-практической конференции  
по проблемам экологии и безопасности  
(г. Комсомольск-на-Амуре, Россия, 15 мая 2014 г.)

Materials of the 12th International scientific and practical conference  
on environmental problems and safety  
(Komsomolsk-on-Amur, Russia, on May 15, 2014)

Комсомольск-на-Амуре  
2014

УДК 504+61: 331.45  
ББК 95.4+20.1+65(9)248  
Д156

*Рецензент:*

В. В. Черномас, доктор технических наук, профессор,  
заведующий лабораторией проблем металлотехнологий  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
«Институт машиноведения и металлургии» Дальневосточного отделения  
Российской академии наук  
(ФГБУН ИММ ДВО РАН)

*Редакционная коллегия:*

И. П. Степанова, доктор технических наук, профессор (отв. редактор);  
Г. Е. Никифорова, кандидат технических наук, доцент (зам. отв. редактора);  
В. В. Воронова, кандидат технических наук, доцент

Дальневосточная весна – 2014 : материалы 12-й Междунар. науч.-практ.  
Д156 конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 15 мая  
2014 г. / редкол. : И. П. Степанова (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре :  
ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. – 465 с.

ISBN 978-5-7765-1104-2

Материалы сборника посвящены вопросам разработки теоретических основ решения задач общественной безопасности, проблемам развития профессионального образования, в том числе в области техносферной безопасности, вопросам оценки и управления профессиональными и экологическими рисками.

Материалы конференции могут быть полезны руководителям, научным работникам, преподавателям, аспирантам, студентам, а также широкому кругу читателей, интересующихся вопросами позитивного развития общества на современном этапе, вопросами анализа и управления разными видами риска.

Материалы конференции отпечатаны методом прямого репродуцирования с оригиналов авторских статей. Мнение авторов не всегда совпадает с позицией редакционной коллегии.

Ответственность за достоверность материалов, представленных в статье, несет автор.

УДК 504+61: 331.45  
ББК 95.4+20.1+65(9)248

ISBN 978-5-7765-1104-2

- © Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2014
- © Federal public budgetary educational institution of higher education "Komsomolsk-on-Amur state technical university", 2014

Приветствие Губернатора Хабаровского края В.И. Шпорта участникам  
Международной научно-практической конференции  
по проблемам экологии и безопасности «Дальневосточная весна – 2014»

Дорогие друзья!

Сердечно приветствую участников Международной научно-практической конференции по проблемам экологии и безопасности «Дальневосточная весна – 2014»!

Родившись в г. Комсомольске-на-Амуре 13 лет назад, это мероприятие выросло до уровня международного и стало значимым событием в общественной жизни края.

Конференция – место ежегодных встреч научной и общественной элиты, работающей в области экологии и безопасности. И на этот раз представлен широкий круг участников, выставочные композиции, содержательные научные доклады.

Вопросы экологической безопасности приоритетны для Правительства края. Продолжается совместный российско-китайский мониторинг рек Амур, Уссури, Сунгари, в результате которого качество вод трансграничных объектов достигло стабильно хороших показателей и продолжает улучшаться.

Развивается сеть мониторинга качества атмосферного воздуха. В прошлом году за счет средств краевого бюджета в рабочем поселке Ванино смонтирован автоматизированный пост наблюдения за качеством атмосферного воздуха.

При поддержке Правительства края в Амурском муниципальном районе продолжается ликвидация завалов, накопленных в результате прошлой бесхозяйственной деятельности бывших государственных предприятий.

В ряде муниципальных районов края: Николаевском, Советско-Гаванском, Солнечном, Ульчском, Нанайском, Хабаровском – приступили к строительству современных полигонов захоронения твердых бытовых отходов.

На территории края образованы национальный парк «Шантарские острова», экологические коридоры Матайский, Хорский и Хор-Мухенский.

Работа в данном направлении будет продолжаться. Только объединив усилия органов власти, науки, бизнеса, общественности, мы обеспечим экологическую безопасность, сохранность и преумножение природных ресурсов, гармоничное существование человека и природы.

Желаю участникам конференции плодотворной работы, расширения научного сотрудничества и практической деятельности во благо жителей нашего края!

**Уважаемые участники  
международной научно-практической конференции  
«Дальневосточная Весна - 2014»!**

Администрация города Комсомольска-на-Амуре поздравляет Вас с проведением в городе Комсомольске-на-Амуре уже ставшей традиционной международной научно-практической конференции «Дальневосточная Весна».

Сегодня становится очевидным, что наше будущее, будущее человечества и планеты в целом во многом зависит от наших возможностей решать острейшие проблемы в области окружающей среды: загрязнение природы, природные или техногенные катастрофы, оскудение биологического разнообразия ресурсов, изменение природных ландшафтов как следствие негативного человеческого воздействия.

Глобальные последствия нарушения среды обитания затронули все страны, так как экологические проблемы «не признают» государственных границ. Поэтому они могут быть решены только при широком, в том числе - международном сотрудничестве.

Понимая особую важность вопросов по охране окружающей среды и безопасности жизнедеятельности для города Комсомольска-на-Амуре, администрация города Комсомольска-на-Амуре осуществляет мероприятия и оказывает всестороннюю поддержку по созданию соответствующих условий жизни и работы населения нашего города, предупреждению и предотвращению экологических и технологических катастроф.

Желаем всем участникам международной научно-практической конференции «Дальневосточная Весна - 2014» плодотворной работы и творческих успехов.

Глава города  
Комсомольска-на-Амуре



В.П. Михалев



**РЕШЕНИЕ**  
**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**  
**ПО ПРОБЛЕМАМ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ**  
**«ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА – 2014»**

Конференция «*ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА – 2014*» считает события, происходящие на Украине, ведущим современным фактором риска не только для жителей Украины, но и для всего мира.

События на Украине сделали явной технологию государственных переворотов на планете и наглядно продемонстрировали главных инициаторов потрясений, разрушающих государства и повсеместно сеющих хаос и вражду. По объективным причинам США утрачивают статус державы № 1 и способом поддержания своей гегемонии выбрали создание управляемого ими хаоса на территории других стран.

В свою очередь Россия, на фоне стремительно усилившегося Китая, восстановила свои волевые и моральные силы и 1 марта 2014 года заявила себя лидером мировых перемен.

16 марта 2014 года произошло знаковое событие, итогом которого стало проведение Всекрымского референдума о судьбе полуострова. На общенародном референдуме большинством голосов было принято решение о присоединении Крыма к России. **Легитимность референдума неоспорима.**

Участники международной конференции «Дальневосточная весна 2014»

**констатируют**, что на Украине произошёл антиконституционный государственный переворот, свершившийся при активной поддержке и под давлением Запада;

**выражают полную поддержку и солидарность** с братским народом Украины, который ведёт освободительную борьбу с силами правых экстремистов, включая неонацистов, бесчинствующих на территории Украины;

**всецело поддерживают политику** руководства Российской Федерации по не допущению в России подобного Украинским событиям, и ускорению процессов восстановления единого политического, экономического и военного пространства на территории бывшего СССР;

искренне **благодарят** Президента РФ В. Путина, председателя Госсовета Республики Крым В. Константинова, премьер – министра Республики Крым С. Аксёнова и мэра г. Севастополя А. Чалого за мужество в решении судьбоносного вопроса по включению Крыма в состав России;

**считают**, что санкции, объявленные Западом в отношении России из-за ситуации вокруг Украины, неадекватны, носят нелегитимный характер, т.к. не утверждены Совбезом ООН.

Анализ современной ситуации как в мире, так и в пределах границ Российского государства, а также анализ докладов участников 12-й Международной конференции «Дальневосточная весна – 2014» позволяет сделать следующие **выводы:**

1. Нынешняя ситуация ставит задачу осуществления и организации процесса МИРНОГО перехода от одного замысла жизнеустройства людей на Земле к другому, более справедливому. Это возможно лишь при всеобщем доведении основных положений

ний Концепции Общественной Безопасности на всех уровнях власти и гражданского общества.

2. Считаем, что в условиях новых вызовов и угроз Российскому государству и обществу необходимы консолидация и объединение усилий всех слоев общества, всех социальных институтов на федеральном и региональном уровне в укреплении общественной безопасности, активном противостоянии терроризму, экономической преступности и коррупции, религиозной и национальной нетерпимости и экстремизму, незаконному обороту наркотиков и другим антиобщественным проявлениям.

3. Стратегическим направлением деятельности, обеспечивающим общественную безопасность сегодня, следует считать гибкое сочетание взаимозависимых и взаимосдерживающих направлений:

- усиление государственной власти;
- усиление армии;
- развитие экономики;
- развитие образования и культуры;
- повышения материального благосостояния населения;
- создание на территории России комфортных социально-психологических условий для всех, независимо от национальности или религиозной принадлежности.

4. Полагаем, что активизация деятельности общественных, неправительственных и благотворительных организаций, гражданских союзов, религиозных конфессий и предпринимательских объединений, электронных и печатных средств массовой информации призвана способствовать процессам создания, сохранения и развития славных духовно-нравственных и исторических традиций Российского Государства. Девизом этого процесса могут стать слова Ф.Тютчева:

**«Единство, – возвестил оракул наших дней, –  
Быть может спаяно железом лишь и кровью...»  
Но мы попробуем спаять его любовью, –  
А там посмотрим, что прочней!»**



В работе конференции приняли участие представители четырёх стран (Белоруссии, Украины, Узбекистана, России) и 26 городов России (Пенза, Краснодар, Астрахань, Магнитогорск, Биробиджан, Хабаровск, Оренбург, Южно-Сахалинск, Иркутск, Таганрог, Санкт-Петербург, Москва, Тверь, Владивосток, Калининград, Комсомольск-на-Амуре, Петропавловск-Камчатский, Воронеж, Уфа, Брянск, Омск, Чита, Ставрополь, Барнаул, Нижний Новгород,).

Сборник материалов конференции «Дальневосточная весна – 2014» проверен в системе «Антиплагиат. ВУЗ»: оценка оригинальности – 93 %.

**Адрес оргкомитета:** 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Ленина 27, КНАГТУ, каф. «Безопасность жизнедеятельности» (ауд. 313/1); тел. (4217) 24-11-84.

Председатель оргкомитета – д.т.н., проф. Степанова Ирина Павловна  
менеджеры конференции к.т.н., доц. Воронова Валентина Валерьевна  
к.т.н., доц. Никифорова Галина Евгеньевна

E-mail: [DV.VESNA2014@mail.ru](mailto:DV.VESNA2014@mail.ru)

**РАЗДЕЛ 1**  
**КОНЦЕПЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**  
**РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ**  
**И ПРАКТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ**

**SECTION 1**  
**CONCEPT OF PUBLIC SAFETY DEVELOPMENT OF THEORETICAL BASES**  
**AND PRACTICAL TECHNOLOGIES OF ITS REALIZATION**

УДК 37.07

И. П. Степанова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

I.P. Stepanova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

**БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЩЕСТВА: ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ**  
**И ФАКТОРЫ РИСКА**

**SECURITY COMPANY: MAIN SOURCES AND RISK FACTORS**

**Аннотация:** В работе сформулированы основные направления деятельности для достижения общественной безопасности. Указаны основные источники и факторы риска в сложных биосоциотехнических системах, каким является государство. Предложена концептуальная модель для выявления природы рисков в таких системах.

**Ключевые слова:** техносфера, биосоциотехническая система (БСТС), фактор риска, социально-политические факторы, социально-экономические факторы

**Abstract:** In this paper the main directions of activities in order to achieve public safety in Russia. Identifies the main sources and risk factors in complex systems biosotsiotekhnicheskikh how is the state. Proposed a conceptual model to identify the nature of risks in such systems

**Key words:** technosphere, biosotsiotekhnicheskyy system (BSTS), risk factor, socio-political factors, socio-economic factors

Современная цивилизация, сформировавшая огромный интеллектуальный, военный и промышленный потенциал, в условиях высоких темпов развития новых технологий производства, глобализации и конкуренции за мировые ресурсы и сферы влияния, стала серьезным источником угроз.

В таких условиях фактор опасности постепенно становится лимитирующим в формировании направления развития современной цивилизации. Видимо следует ожидать сохранения и усугубления этой тенденции.

Для изучения всего многообразия опасностей можно представить окружающий мир в виде биосоциотехнической системы (БСТС) (рис.1), в которой можно выделить четыре элемента: **природу, человека** и два типа объектов, создаваемых человеком в процессе своей деятельности – **технические системы** и **социальные системы** (социальные институты). **Процессы деятельности человека**, изображенные на рис. 1 стрелками, являются одним из источников генерации рисков, наряду с основными элементами БСТС.

На рис.1 показано преобразование в процессе деятельности природной среды в техносферу и ее структурирование в БСТС.

Приведем принятые **определения техносферы** в фундаментальных источниках: «Основы безопасности жизнедеятельности» проф. О.Н. Русака: «Это мир искусственных объектов, которые академик А.Е. Ферсман (1883-1945) в 1920-е годы назвал техносферой [1];



«Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» проф. С.В. Белова: «техносфера – среда обитания, возникающая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на природную среду (биосферу) с целью наилучшего ее соответствия социально-экономическим потребностям человека» [2];

«Общая теория риска» проф. Я.Д. Вишнякова и проф. Н.Н. Радаева «техносфера -искусственная среда обитания» [3,4].

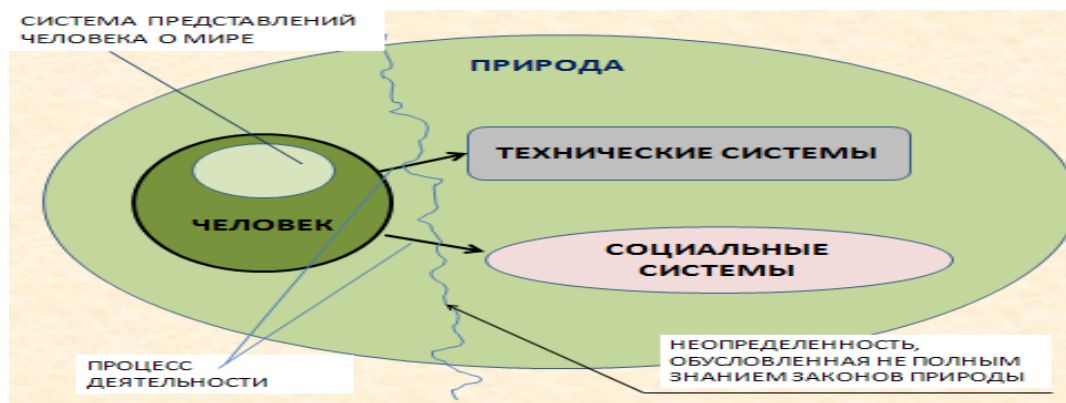


Рис. 1. Преобразование природной среды в техносферу: структурирование среды и формирование БСТС

В процессе преобразования природной среды человек структурирует ее в виде БСТС. По существу, в ходе своей деятельности человек преобразовал (структурировал) всю планету в совокупность БСТС. В виде БСТС может быть представлена как планета Земля, так и отдельное государство, город, предприятие, цех..., и даже семья. Дадим краткое описание структурным элементам БСТС.

**Природа** - это живые (растения, животные, микроорганизмы) и косные (воздух, земля, вода) компоненты биосферы и окружающее нашу планету беспредельное космическое пространство.

Человек - неотъемлемая часть природной среды, но мы выделяем его в отдельный элемент, потому что человек интересует нас и как источник генерации опасностей в процессе своей деятельности, и как объект защиты.

**Человек** рассматривается и как биологический вид и как личность, наделенная физическим телом и духовностью, способностью к познанию, развитию и творчеству, разумом и внутренней потребностью к деятельности.

В основу мотивации деятельности человека заложен важнейший биологический закон - ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНИ. Этот закон записан на генном уровне и проявляется в виде инстинкта самосохранения и инстинкта продолжения рода. В соответствии с этим законом основная цель деятельности человека – создание приемлемых условий для индивидуального и популяционного выживания. Это предопределяет поступательное движение человечества к обеспеченной и безопасной жизни на всех этапах исторического развития.

В разделе 1.3 «Деятельность. Пассионарность». «Основ безопасности жизнедеятельности» проф. О.Н. Русака [1] сказано, что «деятельность по современным воззрениям присуща только человеку... Деятельность – постоянное присущее всем людям качество... Л.Н. Гумилев (1912-1992) объяснял непреодолимое внутреннее стремление к деятельности пассионарностью... Пассионарность по Л.Н. Гумилеву – внутренне качество человека, направленное на достижение какой-либо цели, внутренняя причина деятельности...».

Человек организует деятельность на основе своих представлений и знаний об окружающем его мире. Эти представления и знания с течением времени углубляются, совершенствуются, развиваются, но никогда не отражают всю сложность и полноту законов природы. Именно этот факт является первым фундаментальным источником риска: человеку приходится вести деятельность при неопределенности, обусловленной не полным знанием законов природы.

Для защиты от угроз со стороны природной среды и обеспечения необходимыми ресурсами, человек в процессе деятельности создает 2 типа объектов: технические и социальные системы.

Под **техническими системами** подразумевается все многообразие материального мира, созданного разумом и руками человека: здания, сооружения, транспорт, станки, мебель, одежда, предметы искусства и т.п.

Под **социальными системами** подразумеваются организованные человеком системы управления и власти (например, государственные органы: законодательные, исполнительные и судебные системы; системы образования, науки и культуры; религиозные системы, финансово-экономические системы и т.д., и реализующие их организационные структуры (институты).

Каждый из элементов системы сам является сложной системой и может быть рассмотрен как самостоятельный сложный "организм" со своими структурно-функциональными свойствами. Все элементы связаны между собой. БСТС представляет собой целостный организм, который функционирует, подчиняясь объективным законам. Функционирование БСТС происходит за счет обмена материей, энергией и информацией и их внутреннего преобразования для своих нужд. Любая БСТС всегда является частью другой высокоорганизованной системы и сохраняет свойство эмерджентности с переходом от одного уровня иерархии к другому (аксиома эмерджентности - целое всегда имеет особые свойства, отсутствующие у его частей). Любая БСТС характеризуется пространственно-временными и количественными параметрами, свойственными только ее иерархии.

БСТС может быть упрощена и преобразована к классическим моделям для изучения проблем опасности: «человек – машина» или «человек-среда». Понятие среды может быть сложным (рис. 2) или упрощенным, когда учитывается только один из видов сред. Среда может быть представлена в виде совокупности **факторов среды обитания** (рис. 3) или одного из интересующих в исследуемой проблеме факторов.

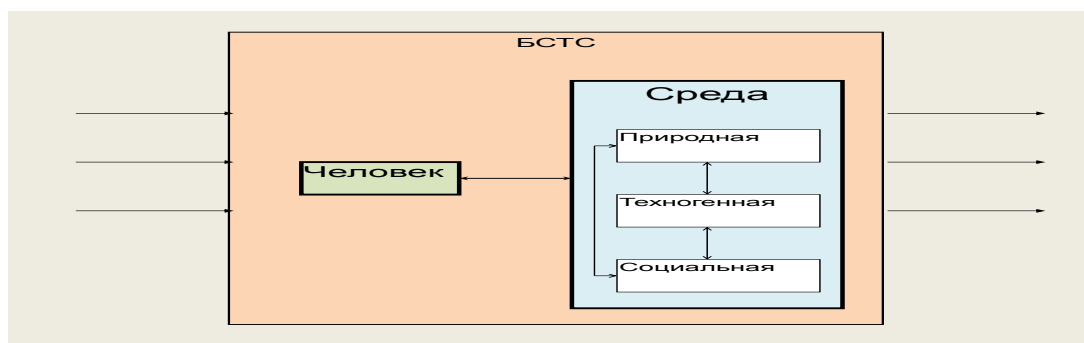


Рис. 2. Преобразование БСТС к системе «Человек-среда»

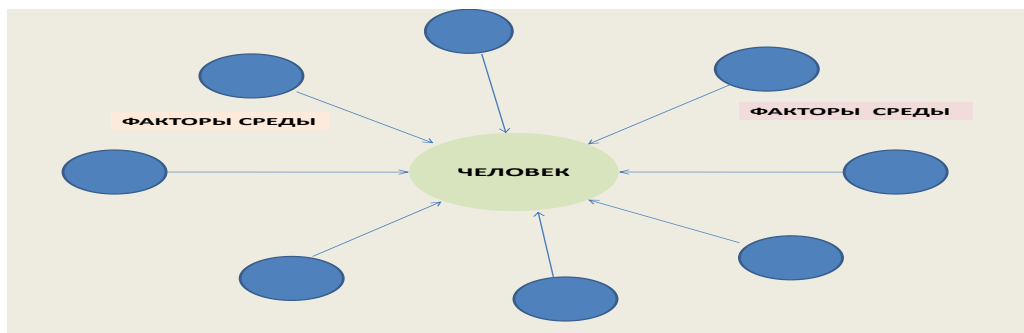


Рис. 3. Представление среды в виде совокупности действующих факторов среды обитания

Существуют различные классификации факторов среды обитания. В таблице 1 представлена одна из возможных классификаций по схеме: «источник риска – фактор риска».

Таблица 1

Классификация факторов среды обитания по схеме «источник риска - фактор риска»

№	Источник риска	Фактор риска	
		Название группы факторов	Перечень факторов в группе
1	Природа	Отсутствие, низкий уровень или низкое качество природных ресурсов	Питьевая вода, плодородные земли, леса, рыба, уголь, газ и т.п.
		Климатические	Параметры климата
		Резкое изменение факторов природной среды	Наводнение, землетрясение, извержение вулканов, смерч, засуха, лесные пожары и т.п.
		Биологические	вирусные, бактериальные, паразитарные и иные
2	Процессы деятельности и природы	Химические: Общие и специфические; Канцерогенные и неканцерогенные; Действующие на репродуктивную функцию; Вещества опасные для развития острого отравления; Аллергены; Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены); Наркотические анальгетики.	Списки веществ представлены в Р 2.1.10.1920-04, ГН 2.1.6.1338-03, ГН 2.1.10.1920-04, ГН 2.1.6.1339-03, ГН 2.1.5.1315-03, ГН 2.1.5.1316-03, ГН 6229-91, ГН 2.1.7.020-94, ГН 1.2.1323-03, ГН 1.2.1832-04, ГН 2.3.3.972-00, ГН 1.1.725-98, ГН 1.2.1841-04 и др.
	Процессы деятельности и природы	Физические	шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловые, ионизирующие, неионизирующие излучения, параметры микроклимата, освещенность
3	Человек	Постоянные закономерные и случайные изменения психофизиологических характеристик человека, определяющих возможность его успешной (безопасной) жизнедеятельности: по мере проживания своей жизни от момента рождения до момента смерти; в результате трудовой нагрузки; стрессов, заболеваний и т.п.	
		Неполное знание законов природы.	

		Преднамеренное или непреднамеренное опасное поведение по отношению к самому себе, другим людям, объектам техносферы, природы.	
4	Человек и процессы деятельности: характер труда человека	Психофизиологические	Параметры напряженности и тяжести труда
5	Человек: образ жизни человека МР 2.1.10.0033-11	Аддиктивное и вынужденное поведение	Активное и пассивное курение Злоупотребление алкоголем Употребление наркотиков и ненаркотических психоактивных веществ
		Нарушения двигательной активности	Недостаточная двигательная активность Неадекватная двигательная активность
		Безответственное гигиеническое поведение	Нарушение режима сна и бодрствования Нарушение режима труда и отдыха Несоблюдение правил личной гигиены Несоблюдение правил бытовой гигиены Небезопасное сексуальное поведение
		Неправильное питание	Несбалансированное питание Энергетически неадекватное питание Нарушение режима питания Пренебрежение требованиями безопасности в отношении продуктов питания
		Безответственное медицинское поведение	Несвоевременное обращение к врачу Недолечивание Самолечение
6	Отношения между людьми в процессе деятельности	Психосоциальные	См. Валдис Калькис и др. Основные направления оценки рисков рабочей среды, Рига, 2005 г.
7	Отношения между людьми в области распределения материально-энергетических ресурсов	Социально-экономические	Формирование групп людей «зоны риска»: с недостаточным уровнем материально-энергетических и информационных ресурсов для реализации функций жизнедеятельности
8	Отношения между людьми в области распределения властных полномочий	Социально-политические	Нарушения прав и свобод граждан
9	Среда БСТС (природная, социальная, техногенная)	Комплексная оценка состояния среды БСТС: качество жизни	Уровень материального достатка, качество питания и водоснабжения, условия быта, труда, отдыха, медицинское обслуживание
10	Объекты техносферы	Потенциально опасные объекты	Ядерно- и радиационно опасные; Химически опасные;

		По природе образующихся в результате аварии опасных факторов	Пожаровзрывоопасные; Биологически опасные; Гидродинамически опасные; Объекты жизнеобеспечения.
		Потенциально опасные объекты по виду опасности	Опасные вещества (воспламеняющиеся, окисляющиеся, горючие, взрывчатые, токсичные); Давление (более 0,07 МПа), температура нагрева воды (более 115 <sup>0</sup> ); Высота (грузоподъемные машины, экскалаторы, фуникулеры, канатные дороги); Расплавы черных и цветных металлов; Подземные условия (горные работы).
11	Человек – объекты техносферы	Травмирующие факторы	движущиеся предметы механизмов или машин; электрический ток; агрессивные и ядовитые химические вещества; термическое воздействие нагретых элементов оборудования; падения: падения на человека различных предметов и падения человека с высоты или в результате запинания или внезапного ухудшения здоровья.

Для понимания природы рисков следует рассмотреть концептуальную модель деятельности человека, представленную на рис. 5. Она включает:

- целеполагание (процесс обоснования и формирования целей развития управляемого объекта на основе анализа общественных потребностей в его продукции и услугах [4, 5]);
- процесс деятельности, основанный на применении принятых технологий получения продукции;
- результат деятельности (получение продукции или услуги).
- дополнительная ветка деятельности по снижению уровня риска. Наличие различных видов опасности требует отвлечения части ресурсов человечества на создание различных систем безопасности.

Процесс деятельности определяется принятыми технологиями, которые в истории развития цивилизации прошли несколько качественных скачков:

- до 3 века до н.э. - присвоение продуктов природы;
- 3-4 век до н.э. – переход от присвоения к производству необходимых продуктов (неолитическая революция);
- XVIII-XIX вв. – переход от ручных орудий труда к машине, работающей на энергии пара, а затем на электроэнергии, получаемых за счет сжигания ископаемого топлива; массовое производство продукции, концентрация капитала (промышленная революция);
- С середины XX в. – новые источники энергии (ядерная и др.), новые композиционные материалы, автоматизация производства, информационные технологии,

нанотехнологии, генная инженерия и др. (научно-техническая революция, которая продолжается).

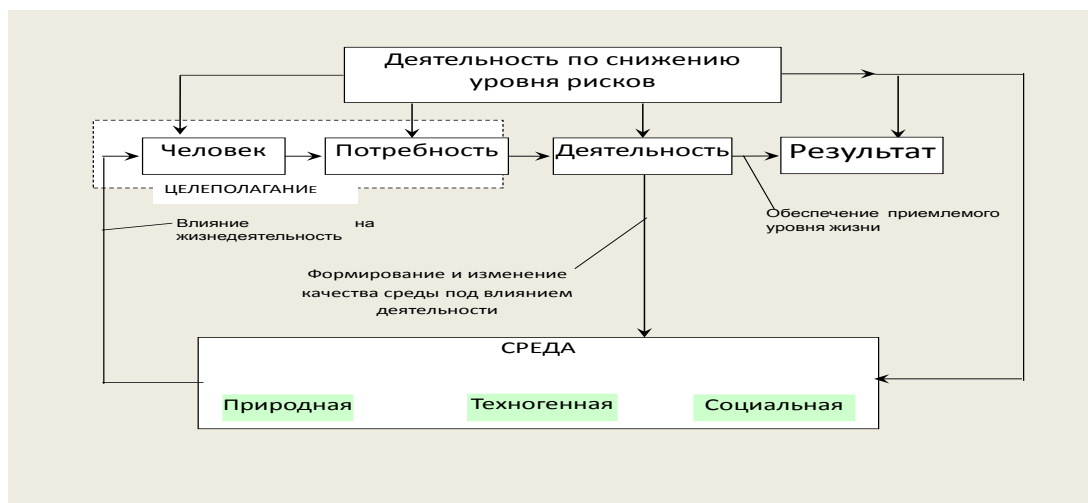


Рис. 5. Модель деятельности: прямые и обратные связи

Совершенствование технологий и технических систем сопровождалось развитием и совершенствованием социальных систем и позволило добиться высоких целевых результатов: человеком освоены все регионы планеты, численность человеческой популяции превысила 6 млрд., продолжительность жизни людей по сравнению с древним миром существенно возросла, и т.д., но и привело к интенсификации использования ресурсов природы, а значит к увеличению количества отходов деятельности: отработанной материи (твердые, жидкие и газообразные отходы) и энергии (тепловые, электромагнитные, виброакустические поля, ионизирующие излучения), к угрозе истощения невозобновимых ресурсов.

«В мире все взаимосвязано и взаимообусловлено. Люди, обладая исключительными свойствами (культурой, технологией) остаются одними из многих живых существ - взаимозависимых и включенных в глобальную экосистему Земли. Человеческая деятельность вплетена в сложную сеть причинно-следственных и обратных связей природной ткани. **Общество людей живет в конечной биофизической среде, налагающей серьезные ограничения на его деятельность.** Исключительность человека как культурного существа не может отменить законов биосферы» [6].

В самом общем случае в качестве источников риска могут выступать [1-7]:

- природная среда;
- человек (люди);
- процессы деятельности людей (процессы взаимодействия людей с окружающей средой);
- процессы взаимодействия между людьми на индивидуальном (бытовом) и социальном уровне;
- продукты деятельности людей (объекты техносферы, продукты духовной, интеллектуальной и организационной деятельности).

При установленной иерархии системы, целесообразно выделить внутренние и внешние по отношению к рассматриваемой системе риски.

Основными отношениями (взаимодействиями) в живой природе и в том числе у такой ее разновидности, как человек, являются конкурентные отношения, когда одна особь пытается создать себе наилучшие условия для выживания за счет других особей или за счет вытеснения других биологических видов.

Конкуренция в широком смысле - это взаимодействие, при котором один организм потребляет ресурс, который был бы доступен для другого организма и мог им потребляться... Лишать друг друга потенциального ресурса могут особи как одного, так и разных видов. Под потенциальным ресурсом подразумевается все, что может идти на обеспечение жизнедеятельности.

Конкурентная борьба за потенциальный ресурс между людьми имеет самые многообразные и причудливые формы от “законных” до самых диких и проявляется как на индивидуальном (бытовом), так и на социальном уровне (конкуренция между предприятиями, государствами). Эти конкурентные отношения усугубляет неравномерность развития разных государств мира, а также неравномерное распределение ресурсов на планете Земля и между государствами, и между людьми.

Люди (или социальные системы (государства)), проигравшие в борьбе за потенциальный ресурс и не имеющие необходимых и достаточных условий для реализации нормальной жизнедеятельности, смещаются в так называемую “зону риска”.

“Зона риска” - это концентрация бедности, озлобленности, отсутствие образования, воспитания и нравственных ориентиров, источник преступности, терроризма, социальных взрывов и т.п. Люди из “зоны риска” сами представляют угрозу для безопасности жизнедеятельности системы в целом.

Ведущими факторами, определяющими общественную безопасность, являются **социально-политические и социально-экономические факторы** как внутри отдельного государства, так и на международной арене. Именно они определяют кто, каким образом, и в чьих интересах владеет и распоряжается материально-энергетическими и информационными ресурсами, технологическими способами их преобразования и основными результатами деятельности.

Эти факторы сформированы социально-политическим устройством общества. Именно поэтому ключ к обеспечению общественной безопасности лежит, прежде всего, в поле социально-экономических и социально-политических рисков, как на международной арене, так и внутри любого конкретного государства.

Из представленных материалов следует:

- изучение и рассмотрение опасностей не может быть оторвано от основных процессов деятельности;
- управление опасностью в системе может быть выполнено только в ходе сопровождения принятия решений по основной деятельности;
- в формировании опасностей (а значит и в деятельности по обеспечению определенного уровня безопасности) так или иначе задействованы все участники процесса деятельности в системах любого уровня.

**Деятельность по снижению уровня риска может быть направлена:**

- на человека, его потребности, его систему знаний и морально-нравственных представлений;
- на сам процесс деятельности (принятые технологии, технические системы, материальные и информационно-энергетические потоки) от момента замысла до момента реализации и консервации;
- на результат деятельности;
- на среду, в рамках которой происходит деятельность: природную, техногенную, социальную.

**Концептуальные направления деятельности по снижению рисков и движению к общественной безопасности могут быть сформулированы следующим образом:**

- укрепление экономической мощи и независимости государства путем поиска и реализации таких эффективных способов функционирования, которые позволят

обеспечить необходимые и достаточные условия для жизнедеятельности людей (граждан) с одной стороны и защиты от внешних угроз, с другой;

- развитие и совершенствование системы законодательства, как формального регулятора конкурентных отношений между людьми на бытовом и социальном уровне;
- развитие духовности через развитие образования, культуры, религии, как неформального регулятора конкурентных отношений между людьми на бытовом и социальном уровне;
- поддержание высокого уровня физического и духовного здоровья, работоспособности, способности к саморазвитию и творчеству на протяжении всей жизни;
- развитие образования и науки, как основы для конкуренции во внешней среде;
- обучение людей безопасному поведению в социуме и техносфере;
- в международных отношениях - отказ от войны, как способа решения проблем.

**Выводы.** С философской точки зрения риск относится к категории фундаментальных понятий и стоит в одном ряду с такими понятиями, как «материя», «энергия» и «информация». «Риск – это мощный принудительный механизм эффективного функционирования и развития того мира, в котором мы живем. Он является отражением несовпадения характеристик и свойств, разницы в интересах, противоборства и конкуренции разных сторон. Наличие угроз побуждает нас действовать, предпринимать превентивные меры, защищаться».

Риск – объективная реальность, которая сама по себе не может иметь никакого знака. Знак присваивает исследователь (человек), в зависимости от того является он объектом или субъектом действия. Понятие риск - есть относительное понятие, т.к. то, что является благом для одного, воспринимается как риск для другого.

Для снижения уровня риска потребуется не просто планомерная деятельность, а борьба, потому что всегда найдется тот, кто будет против..., т.к. для него Ваша рискованная ситуация – есть благо, и он за него будет бороться.

Риск обусловлен наличием такого неотъемлемого свойства этого мира, как свойство инвариантности. Риск можно определить, как наличие вероятности для развития событий по разным сценариям.

Тогда под управлением риском можно подразумевать создание условий для развития событий по заданному (запланированному) сценарию.

**Уровень риска в системе** в каждый момент времени – есть отражение баланса сил и интересов как внутри, так и вне изучаемой системы.

**Риск** в сложной системе **может быть измерен** с помощью нескольких групп показателей для формирования которых может быть использована таблица 1. Только по некоторым показателям оценка безопасности может быть дана на основе сравнения с допустимыми уровнями. Как правило, оценку придется делать на основе сравнения с наилучшими достигнутыми результатами в подобных системах или по динамике явления.

**Безопасность объекта защиты** – это состояние объекта, при котором внутренние и внешние угрозы не способны помешать объекту **продолжать выполнение заданных функций.**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Русак О.Н. Основы безопасности жизнедеятельности человека /приложения к журналу «Безопасность жизнедеятельности» № 8, 2009 г.



2. Белов С.В., Симакова Е.Н. Ноксология/приложения к журналу «Безопасность жизнедеятельности» (выпуски 1, 2, 3, 4, 5 опубликованы в № 5, 6, 8, 9, 10 2010 г.)
3. Вишняков Я.Д. Общая теория рисков: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. -М.: Издательский центр «Академия», 2007. -368 с.
4. Вишняков Я.Д., Овчинников В.В. Общая теория рисков: Учебно-практическое пособие для студентов специальности «Менеджмент организации» / Вишняков Я.Д., Овчинников В.В. –М.: ГГУ, 2010. -212 с.
5. Акимов В.А. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. -М.: ФИД «Деловой экспресс», 2004. -327 с.
6. Степанова И.П. Безопасность жизнедеятельности: проблемы и перспективы. – Владивосток: Изд-во Дальневост. университета, 1999. - 176 с.
7. Степанова И.П. Ноксология: Учебное пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», -2012. -120 с.
8. Степанова И.П. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», -2002. - 143с.

УДК 323

Ю. А. Москалёв

Председатель Всероссийской политической партии «Курсом Правды и Единения», Россия

Yu. A. Moskalyov

Chairman of the All-Russian political party "Truth and Unification course", Russia

## **МЕРЫ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ ЭКСТРЕМИЗМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** **MEASURES TO TACKLE EXTREMISM IN THE RUSSIAN FEDERATION**

**Аннотация:** Общественно-политическая, экономическая и военная обстановка в мире и в пределах границ нашей Великой Родины России, заставляет задуматься нас о той помощи, которую можем оказать мы, граждане страны, в разработке мер, анализе и оценке состояния противодействия экстремизму в РФ.

В чём корень проблемы экстремизма в нашей стране и в мире? Какие угрозы он несёт? Что действительно угрожает целостности России, каков механизм межэтнических, межрелигиозных конфликтов? Ясные и точные ответы на эти вопросы даны в Концепции Общественной Безопасности.

**Ключевые слова:** общество, экстремизм, конфликты религиозные, межэтнические, безопасность страны.

**Abstract:** Socio-political , economic and military situation in the world and within the borders of our great motherland Russia , makes us think about the assistance that we can provide the citizens of the country in the development of measures , analysis and assessment of countering extremism in Russia.

What is the root problem of extremism in our country and in the world? As the threats? What really threatens the integrity of Russia, what is the mechanism of inter-ethnic, inter-religious conflicts? Clear and precise answers to these questions are given by the Public Security Concept.

**Key words:** society, extremism, conflicts religious, interethnic, safety of the country

Общественно-политическая, экономическая и военная обстановка в мире и в пределах границ нашей Великой Родины России, заставляет задуматься нас о той помощи, которую можем оказать мы, граждане страны, в разработке мер, анализе и оценке состояния противодействия экстремизму в РФ.

**В чем корень проблемы экстремизма в нашей стране и в мире?** Почему в СССР не было этого явления? В чем заключается и может быть объединительная идея в России – стране многонациональной и многоконфессиональной? В чем заключается «тайна» России, которая «веками непонятна чужеземным мудрецам»? Что такое нация? Какие есть определения термина «нация»? Какова, в конце концов, концепция развития

России? Не ответив самим себе и обществу на эти вопросы и ряд других, мы не сможем даже приблизиться к возможности противодействия экстремизму, а не то что к его искоренению. **Просто ужесточение мер по противодействию экстремизму ничего не даст, в перспективе даже ближайшей.** «Спрячь за высоким забором девчонку, выкраду вместе с забором» - слова из известной песни. «Спец. надзор за спец. контролем» - также известное в известных ведомствах выражение.

Сегодня общество нашей страны дрейфует, и вплотную подошло с требованием и желанием открытого ответа на выше поставленные вопросы, так как от этого зависит наше будущее, будущее наших детей. Впервые в мире, за последние 20 лет, сложилась ситуация, когда на Россию начинают смотреть с уважением и надеждой. Здесь, конечно, явный личный успех Президента страны. И он ждет поддержки народа и публичной инициативы по оглашению ответов на все выше поставленные мировоззренческие вопросы. Эта уверенность базируется на предвыборных статьях и почти всех его выступлениях в СМИ.

В недавнем нашем прошлом президент Ельцин Б.Н. ставил задачу решить проблему и «отыскать национальную всех объединяющую идею». Год искали в лице г. Саттарова Георгия Александровича – не нашли. Сегодня г. Караганов С.А. задался этой же целью в рамках работы Валдайского форума. Есть веское предположение, подкрепленное прошлым опытом – не найдет. **«Никакую проблему невозможно решить на том же уровне, на котором она возникла».** (А. Эйнштейн). В полной мере это относится и к экстремизму. Более того, «в любой системе возникают проблемы, принципиально не решаемые в рамках этой системы и требующие поиска в рамках надсистемы» (теорема Гёделя о неполноте).

**Но ответы на все эти вопросы есть! Русская цивилизация в границах государства Россия предлагает всему миру ответ** – как можно и нужно жить в мире и согласии, как победить и искоренить экстремизм, терроризм, коррупцию.

Теоретическая часть ответов (а без теории нам смерть) изложена простым, всем понятным языком в труде генерал-майора, академика, профессора, кандидата технических наук, заслуженного испытателя космодрома Байконур, в том числе «Энергия-Буран», Петрова Константина Павловича. Его инновационно-мировоззренческий труд основан на Концепции Общественной Безопасности России, которая прошла Парламентские слушания в Государственной думе РФ 28 ноября 1995 г., на которых была одобрена и рекомендована к внедрению. И это единственная на данный момент легитимная концепция в стране. **Книга-труд Петрова К.П. «Тайны управления человечеством» - это сильный, мощный антиэкстремистский материал!** Тем более печально, что на книгу заводятся в тайне, от общественности судебные дела, с задачей признать изложенную в ней информацию экстремистской. И это то, что прошли Парламентские слушания, и это то, что прошло экспертизу на предмет отсутствия какого-либо экстремизма, по сути.

**Нам и всему миру нужна концепция, замысел, теория, по которой мы все сможем жить предсказуемо.** Об этом уже давно говорят все, на всех форумах, слётах, Изборских клубах, Валдае... Нам нужны кадры, в том числе и по борьбе с экстремизмом. «Кадры решают всё! Мы живем плохо не только потому, что плохо работаем, но, прежде всего и потому, что нами плохо управляют. Наш управленческий корпус не знает даже основ теории управления» - Путин В.В. ежегодное (2002 г.) послание Федеральному Собранию.

19 сентября 2013 на заседании международного дискуссионного клуба «Валдай» Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин констатировал, что постсоветский период в России закончен. Основная смысловая нагрузка понятия «постсоветский период» – это концептуальная неопределённость. Россия вышла из-под влия-

ния концепции марксизма, геополитические противники попытались ей навязать концепцию либерализма, которая также не привилась. **Западные концепции чужды России**, не находят у нас благодатной почвы.

20 ноября 2013 г. В. В. Путин утвердил Концепцию общественной безопасности Российской Федерации (<http://www.kremlin.ru/acts/19653>).

В 1-ом пункте Концепции (Общие положения) сказано: «Настоящая Концепция представляет собой систему взглядов на обеспечение общественной безопасности...». Далее сказано:

«Настоящей Концепцией определяются основные источники угроз общественной безопасности в Российской Федерации (далее также – общественная безопасность), цели, задачи, принципы и основные направления деятельности уполномоченных государственных органов ... Настоящая Концепция является основополагающим документом стратегического планирования, определяющим государственную политику в сфере обеспечения общественной безопасности».

Нельзя назвать ни одной сферы деятельности государства, которые не вписывались бы в общественную безопасность в части рассматриваемой Концепции. И далее:

«Концепция является ... основой для конструктивного взаимодействия в этой сфере сил обеспечения общественной безопасности и институтов гражданского общества».

Институты гражданского общества – это общественные организации, организации самоуправления граждан. Таким образом, общественная безопасность обеспечивается **взаимодействием силовых структур с институтами гражданского общества**.

**Наши предложения по искоренению экстремизма** (в самом общем виде):

1. Определить и сформировать географическое место, центр подготовки управленческих кадров.

2. Привлечь, пригласить в центр специалистов, знающих Концепцию Общественной Безопасности и способных организовать и вести процесс обучения.

3. Организовать подготовку, переподготовку, до подготовку управленческих кадров со всех министерств и ведомств, органов власти разного уровня.

4. Вхождение в реальный процесс управления через подготовленных специалистов всеми социальными явлениями в обществе, в т.ч. искоренением экстремизма.

Имеется и более полный замысел действий с механизмами, мерой и сроками осуществления, но это вопрос отдельно взятой конференции.

**Важно сегодня, кто возьмет на себя «груз» ответственности из ближайшего окружения Президента РФ. Мы уверены, он ждет! Просто другого пути нет!**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалы парламентских слушаний по Концепции Общественной Безопасности (КОБ) в Государственной Думе РФ в ноябре 1995 г. («Думский вестник» № 1 (16) 1996 г.)

2. Рекомендации парламентских слушаний по КОБ (Думский вестник № 1 (16) 1996 г.);

3. Материалы судебной экспертизы (по делу в Усть-Коксе) основных работ Концепции Общественной Безопасности, в т.ч. книги «Мертвая вода», и двух первых лекций видеокурса К.П. Петрова «Тайны управления человечеством»;

4. Экспертизы по книге К.П. Петрова «Тайны управления человечеством» (в т.ч. заключение из Межрегионального бюро судебных экспертиз им. Сикорского и заключение эксперта ЮНЕСКО В.Н. Турченко и проф. В.Г. Леонова);

5. Экспертизы и отзывы разных лет, доказывающие легитимность Концепции Общественной Безопасности.

УДК 355.58+614.8.084

В. Н. Босак

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

V.N. Bosak

Belarusian state technological university, Minsk, Republic of Belarus

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ  
ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ  
ORGANIZATION OF PROTECTION OF POPULATION AND OBJECTS  
FROM EMERGENCIES IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

**Аннотация:** В статье приведена организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь на государственном, территориальном, местном и объектовом уровнях. Указаны основные нормативные правовые акты в области защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Определены цели и задачи Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, структура управления, особенности функционирования в различных режимах.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, население, объекты экономики, действия при ЧС, управление, защита.

**Abstract:** The article describes the organization of protection of population and objects from emergencies in the Republic of Belarus for state, territorial, local and site levels. There are provided the basic normative legal acts in the field of protection of population and objects from emergencies. Also there are defined the goals and tasks of the State system of prevention and liquidation of emergencies, management structure, features of functioning in different modes.

**Key words:** emergency situations, the population, objects of economy, action at an emergency, management, protection.

Организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций включает в себя прогнозирование, оценку и предупреждение чрезвычайных ситуаций; правила поведения и действия людей в чрезвычайных ситуациях; правовые и организационные вопросы защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций [1–3].

Обеспечение жизнедеятельности населения требует создания комплекса мер и средств, в ряду которых особое место занимают системы безопасности (защищенности от опасностей техногенного, природного, криминогенного и иного характера) людей, объектов производства, энергетики, транспорта, жилых, общественных и административных зданий, прочих сооружений и техники, природной среды.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь регламентируется соответствующими нормативными правовыми документами, основными из которых являются: Указ Президента Республики Беларусь от 09.11.2010 г. № 575 (ред. от 30.12.2011 г.) «Об утверждении концепции национальной безопасности Беларуси»; Закон Республики Беларусь от 30.12.1997 г. № 114-3 (ред. от 12.12.2013 г.) «О массовых мероприятиях в Республике Беларусь»; постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10.04.2001 г. № 495 (ред. от 26.06.2013 г.) «О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»; Закон Республики Беларусь от 27.11.2006 г. № 183-3 «О гражданской обороне Республики Беларусь» и др.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (№ 23-3 от 14.06. 2005 г.) функционирует Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).

ГСЧС базируется на нескольких постулатах:

– признание факта невозможности исключить риск возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС);

- соблюдение принципа превентивной безопасности, предусматривающего снижение вероятности возникновения ЧС;
- приоритет профилактической работе;
- комплексный подход при формировании системы, учет всех видов ЧС, всех стадий их развития и разнообразия последствий;
- построение системы на правовой основе с разграничением прав и обязанностей.

*Основными задачами ГСЧС являются:*

- 1) разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от ЧС;
- 2) осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в ЧС;
- 3) обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС;
- 4) создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- 5) сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС;
- 6) подготовка населения к действиям в ЧС;
- 7) прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС;
- 8) осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС;
- 9) ликвидация ЧС;
- 10) осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведение гуманитарных акций;
- 11) реализация прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС, а также лиц, участвующих в их ликвидации;
- 12) международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от ЧС.

ГСЧС включает в себя все задачи по обеспечению природной и технической безопасности страны, в т.ч. функции Гражданской обороны (ГО).

Организационно в состав ГСЧС входит комиссия по чрезвычайным ситуациям при Совете Министров Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), территориальные и отраслевые подсистемы, звенья, принадлежащие перечисленным структурам, и имеет четыре уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый.

Координирующими органами ГСЧС являются:

- на республиканском уровне – Комиссия по ЧС при Совете Министров РБ и комиссии по ЧС республиканских органов государственного управления объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;
- на территориальном уровне, охватывающем территорию области и г. Минска, – комиссии по ЧС при исполнительных и распорядительных органах областей и г. Минска;
- на местном уровне, охватывающем территорию района, города (района в городе), – комиссия по ЧС при исполнительных органах районов (городов);
- на объектовом уровне, охватывающем территорию организации или объекта, – комиссия по ЧС организации (объекта).

Комиссии по ЧС на республиканском, территориальном и местном уровнях возглавляют заместители соответствующих руководителей, на объектовом уровне – руководитель объекта.

Органами повседневного управления по ЧС являются:

- на республиканском уровне – Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), отделы (секторы) по ЧС республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных правительству РБ;

- на *территориальном уровне* – областные и Минское городское управления МЧС;
- на *местном уровне* – районные (городские) отделы по ЧС областных и Минского городского управлений МЧС;
- на *объектовом уровне* – структурные подразделения, организации (объекта) – отделы, секторы или отдельные работники, занимающиеся вопросами ЧС.

Руководство всей системой ГСЧС повседневно осуществляет Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

В зависимости от обстановки, масштаба прогнозируемой или возникшей ЧС решением руководителя исполнительного и распорядительного органа, организации (объекта) в пределах конкретной территории области (г. Минска), района (города), организации (объекта) устанавливается один из следующих режимов функционирования ГСЧС:

- *режим повседневной деятельности* – при нормальной производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической и гидрометеорологической обстановке, при отсутствии эпидемий, эпизоотий и эпифитотий;

- *режим повышенной готовности* – при ухудшении производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической и гидрометеорологической обстановки, при получении прогноза о возможности возникновения ЧС;

- *чрезвычайный режим* – при возникновении и во время ликвидации ЧС.

Силы и средства предупреждения и ликвидации ЧС состоят из:

- органов и подразделений МЧС (1-й эшелон – готовность 30 с);
- территориальных и объектовых невоенизированных формирований ГО;
- организаций и подразделений экстренной медицинской помощи Министерства здравоохранения (в постоянной готовности);
- штатных аварийно-спасательных, аварийно-восстановительных подразделений и формирований министерств, других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;
- учреждений ветеринарной службы и станций защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия;
- территориальных и объектовых аварийно-спасательных формирований;
- специализированных подразделений, создаваемых на базе организаций строительного комплекса.

Аварийно-спасательные формирования должны иметь материально-технические ресурсы, обеспечивающие работу в автономном режиме в течение не менее трех суток.

В мирное время ликвидация последствий ЧС осуществляется силами и средствами организаций, органов исполнительной власти (областей, г. Минска, районов), на территории которых сложились ЧС.

Непосредственное руководство ликвидацией последствий осуществляется соответствующей комиссией по ЧС.

*Основу аварийно-спасательных сил ГСЧС образуют:*

- пожарные аварийно-спасательные отряды (ПАСО) областных управлений МЧС;
- пожарные аварийно-спасательные части (ПАСЧ) МЧС;
- пожарные аварийно-спасательные посты (ПАСП) МЧС;
- аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные подразделения министерств (ведомств), территориальных подсистем.

На базе Республиканского отряда специального назначения (РОСН) МЧС в целях оперативного реагирования на ЧС за пределами Беларуси сформирован отряд корпуса сил СНГ. На случай возникновения ЧС, связанных с терактами, создан мобильный отряд МЧС. Оба эти подразделения могут работать в автономном режиме и выдвигаются к месту ЧС за 4–6 ч.

На хозяйственных объектах ликвидация ЧС осуществляется силами гражданских формирований гражданской обороны (ГФГО).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях / В.В. Перетрухин [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012. – 118 с.
2. Чернушевич, Г.А. Оценка обстановки в чрезвычайных ситуациях / Г.А. Чернушевич, В.В. Перетрухин, В.В. Терешко. – Минск: БГТУ, 2013. – 120 с.
3. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность / Г.А. Чернушевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2014. – 264 с.

УДК 351.761

Н. М. Чернявская

ФГБОУ ВПО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N. M. Chernyavskaya

FGBOU VPO "The Amur humanitarian and pedagogical state university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### **PROBLEMS OF PREVENTION OF THE USE OF PSYCHOACTIVE AGENTS IN A CONTEXT OF IMPLEMENTATION OF THE CONCEPT OF PUBLIC SAFETY IN THE RUSSIAN FEDERATION.**

**Аннотация:** Эта статья посвящена проблемам внедрения Концепции общественной безопасности в Российской Федерации в направлении снижения алкоголизма и наркомании. Автор статьи обращает главное внимание на вопросы по организации воспитательной работы по профилактике употребления алкоголя и наркотиков с учениками школы. Школы рассматриваются как основные элементы в профилактике потребления алкоголя и наркотиков. Однако, они не могут эффективно проводить воспитательную работу без помощи родителей, психологов. Родители должны играть главную роль в формировании здорового образа жизни. Образование отрицательного отношения к наркотикам и алкоголю должно быть начато с дошкольного возраста. Родители должны быть примером поведения для детей. Государство должно установить ограничения продажи алкоголю по возрасту, сократить количество магазинов, продающих алкоголь. Необходимо участие средств массовой информации и культуры в предотвращении потребления алкоголя и наркотиков. Чтобы уменьшить потребление алкоголя и наркотиков, это возможно, необходимо объединить силы всех членов общества

**Ключевые слова:** потребление алкоголя и наркотиков, профилактика, воспитательная работа в школе, участие родителей и общества.

**Abstract:** This article is devoted to problems of implementation of the Concept of public safety in the Russian Federation in a section of prevention of the use of drugs and alcohol. The author of article pays the main attention to questions of the contents and the organization of scheduled maintenance with school students. Schools are considered as the main subjects of prevention of alcohol intake and drugs. However they can't carry out effective scheduled maintenance without the aid of parents, psychologists. Parents have to play a major role in formation of a healthy lifestyle. Education of the negative relation to drugs and alcohol needs to be begun with preschool age. Parents have to be an example of behavior for children. The state has to set restrictions of sale to alcohol on age, reduce number of the shops selling alcohol. Participation of mass media and art in prevention of alcohol intake and drugs is necessary. To reduce consumption of alcohol and drugs it is possible only joint forces of all members of society.

**Key words:** consumption of alcohol and drugs, prevention, educational work at school, participation of parents and society

Концепция общественной безопасности, утвержденная Президентом России в 2013 г., обозначила основные источники угроз социальной безопасности, в том числе сохраняющуюся напряженную криминогенную обстановку, высокий уровень аварийности и дорожно-транспортного травматизма. В документе обращается внимание на большое число преступлений и дорожно-транспортных происшествий, совершаемых лицами в состоянии алкогольного и наркотического опьянения. Поэтому одной из приоритетных задач в сфере обеспечения общественной безопасности провозглашена профилактика немедицинского потребления наркотических средств и психотропных веществ, алкоголя и других психоактивных веществ (ПАВ).

Проблема профилактики употребления ПАВ является предметом интереса врачей, психологов, социальных работников, педагогов. Однако несмотря на предпринимаемые меры количество потребителей ПАВ, а также число совершаемых ими правонарушений и преступлений остается стабильно высоким, что свидетельствует о неэффективности или недостаточной результативности существующей общественной системы профилактики.

Между тем, например, в 2011 году Письмом Министерства образования и науки РФ № МД-1197/06 была утверждена «Концепция профилактики употребления психоактивных веществ в образовательной среде», утверждающая, что имеющийся в распоряжении системы образования профессиональный, организационный ресурс, а также сфера ее социального влияния позволяют обеспечивать комплексное, системное воздействие на несовершеннолетних и молодежь, а, следовательно, вносить существенный вклад в формирование культуры здорового и безопасного образа жизни у подрастающего поколения, способствуя тем самым обеспечению общественной безопасности.

Действительно, деятельность по профилактике употребления ПАВ является важным структурным компонентом в плане воспитательной работы любого образовательного учреждения. Как правило, эта работа включает проведение классных часов, лекций и бесед со специалистами-наркологами, акций соответствующей тематики. Однако такие мероприятия проводятся эпизодически и представляют собой лишь одно из направлений деятельности образовательного учреждения наряду со многими другими. Эффективность такой работы довольно низка.

Известно, что в нашей стране традиционной является медицинская модель профилактики употребления ПАВ, основанная на информировании школьников о вреде употребления алкоголя, наркотиков и т.д. Исходной предпосылкой такого подхода является представление о стремлении человека избегать поведения, наносящего вред здоровью. Следовательно, информирование об угрозе для здоровья, создаваемой употреблением ПАВ, должно способствовать предупреждению их употребления. На практике же зачастую данный принцип не работает. Так, для многих взрослых курильщиков и любителей алкогольных напитков знания о возможных негативных последствиях злоупотребления не являются сдерживающим фактором. Как показывают результаты наших исследований, подростки также хорошо информированы о возможном вреде алкоголя, табака и наркотиков. Среди объяснений неэффективности медицинской модели профилактики можно назвать отсутствие культуры здоровья и осознания его важности в жизни человека. Несмотря на то, что здоровье, по результатам наших исследований, стоит на первых местах в иерархии ценностей большинства обследованных школьников и взрослых, оно представляет собой некую неощущаемую данность, реальную значимость которой человек начинает понимать только после его утраты. Свидетельством тому являются многочисленные наблюдения из повседневной жизни: граждане России не берегут, вопреки известной поговорке, здоровье смолоду, но начинают усиленно «оздоравливаться» во второй половине жизни, имея солидный багаж хронических заболеваний.



Кроме того, снижает эффективность данной модели отсроченность и потенциальность последствий негативного влияния алкоголя и наркотиков на состояние соматического здоровья, означающие, что заболевания, связанные с употреблением ПАВ, развиваются через какой-то (часто довольно большой) промежуток времени с определенной долей вероятности. Поэтому многие подростки и взрослые к беседам о вреде наркотиков или алкоголя для здоровья относятся скептически, памятуя о том, что «бабушка всю жизнь пила, но прожила до 100 лет».

Серьезное противодействие профилактической работе оказывает глубокая укорененность в российском обществе алкогольной культуры. Традиции, связанные с употреблением алкоголя, сопровождают человека всю жизнь, передаваясь из поколения в поколение. Спиртные напитки принимаются по случаю рождения и смерти, за встречу и при прощании («на посошок»). Алкоголем принято «обмывать» крупные покупки. Праздничный стол немыслим без бутылки, часто не одной... Усвоение традиций, связанных с употреблением алкоголя, начинается в раннем детстве, чаще всего в семье.

Поэтому невозможно обеспечить профилактику употребления ПАВ, в том числе алкоголя, в условиях тотальной алкоголизации нации силами только образовательных учреждений. Необходимо участие всех субъектов воспитательного процесса, в том числе родителей. Необходимо констатировать, что в некоторых случаях педагогам приходится бороться с неверными установками в отношении алкоголя и других ПАВ, сформированными в семье. Кроме того, для многих родителей характерно отсутствие настороженности в отношении употребления детьми ПАВ, ввиду чего вопросам формирования отрицательного отношения к ним не уделяется должного внимания. Более того, многие родители сами имеют положительные установки по отношению к употреблению табака, алкоголя и т.д.

Препятствием в вопросах профилактики наркотизации и алкоголизации может стать отсутствие у родителей педагогической и психологической грамотности. В этой ситуации образовательное учреждение и родители должны стать союзниками, причем задача школы состоит не только в проведении непосредственной профилактической работы с детьми, но и в оказании информационно-консультативной помощи родителям. Здесь уместно вспомнить «родительский всеобуч», задачей которого является ликвидация пробелов в психолого-педагогических знаниях родителей, помогающая эффективно управлять процессом социализации ребенка, выстроить общение с ним таким образом, чтобы сохранить в трудном возрасте доверительные, близкие отношения и избежать его ухода к нарко- или алкогольную среду. Основной проблемой в этой связи остается невостребованность этих видов помощи со стороны родителей, ориентированных во многих случаях на зарабатывание денег и материальное обеспечение детей и перекладывающих обязанности по их воспитанию на плечи образовательного учреждения.

Полноправными активными субъектами профилактического процесса должны быть и школьные психологи. Их участие должно заключаться не только в выявлении групп риска наркотизации детей с помощью соответствующего инструментария для построения дифференцированных программ профилактики, но и в проведении со школьниками тренингов социальной и коммуникативной компетентности, направленных на формирование навыков принятия решения и умения сопротивляться предложениям ПАВ.

Отдельного обсуждения заслуживает проблема своевременности проведения работы по профилактике употребления ПАВ в образовательной среде. Как правило, в данном направлении образовательные учреждения начинают работать в среднем и старшем звене. Согласно учебным планам предмет «Основы безопасности жизнедеятельности», включающий рассмотрение проблемы вредных привычек, изучается в большинстве школ города в 8-11 классах. Оставляя в стороне вопрос об объеме учебного времени, отведенного на изучение данной темы в курсе ОБЖ, остановимся лишь на возрастных категориях учащихся, охватываемых в той или иной степени профилактической работой. Традиционно принято считать, что риск приобщения к употреблению

ПАВ максимален в подростковом периоде (13-16 лет). Однако к данному возрасту большая часть подростков уже достаточно информирована о ПАВ, а некоторые знают об алкоголе и наркотиках не только с чужих слов, но и на собственном опыте, успев совершить первую (и не только первую) пробу. Поэтому та осторожная информация о ПАВ, которую, боясь превратить профилактику в пропаганду, им предлагают педагоги, оказывается запоздалой и часто детям совершенно ненужной, что сводит на нет воспитательный эффект проводимых профилактических мероприятий.

Таким образом, откладывая решение вопросов предотвращения употребления ПАВ до наступления наиболее подходящего возраста, субъекты образовательного процесса оказываются выключенными из процесса профилактики, предоставляя возможность формирования отношения подрастающего поколения к ПАВ улице, дворовым приятелям, средствам массовой информации, наркодилерам и другим субъектам, заинтересованным в увеличении числа потребителей их зелья.

Как показывает практический опыт, проблемы приобщения некоторых детей к употреблению ПАВ в настоящее время возникают уже в начальной школе, и, следовательно, к этому моменту дети должны быть готовы к предложению ПАВ и способны ответить на такое предложение отказом. Следовательно, задачи профилактики употребления ПАВ необходимо начинать решать в старшем дошкольном возрасте, путем осторожного, ненавязчивого формирования, в том числе через личный пример родителей, негативного отношения сначала к курению, употреблению алкоголя, а потом, по мере возникновения вопросов о наркотиках, и к ним также. Очевидно, что без участия родителей в этом случае не обойтись, более того, именно они должны стать главными субъектами, формирующими у ребенка установку на здоровый образ жизни.

Ряд проблем при проведении профилактики алкоголизации подростков и молодежи возникает в связи с повсеместным распространением употребления алкоголя и его свободной продажей, вызывающими недоумение и вполне резонный вопрос: «Если алкоголь вреден, а его употребление представляет угрозу обществу, почему его везде продают?». Почему все взрослые вокруг с удовольствием его употребляют? С такими вопросами часто приходится сталкиваться педагогам во время бесед со школьниками. Очевидно, что государство, также являющееся субъектом профилактики употребления ПАВ, должно принять ряд мер по ограничению доступности алкоголя, в том числе пространственной (сокращение числа торговых точек по продаже алкоголя) и возрастной (повышение возрастного порога продажи и употребления алкоголя с учетом крепости спиртных напитков).

Однако любые ограничения эффективны лишь тогда, когда неукоснительно соблюдаются. В частности, необходимо осознание важности выполнения существующих и вновь принимаемых правил продажи алкоголя теми, кто ее осуществляет. В этом случае речь должна идти не просто о введении неких ограничений, а об изменении менталитета российского народа, который в последние десятилетия утратил положительные качества типа честности, порядочности, законопослушности, но приобрел много других, весьма негативных, например, готовность ради выгоды продать что угодно кому угодно в обход любых запретов.

Поэтому закономерным является включение через средства массовой информации и искусство в процесс профилактики употребления ПАВ идеологии и пропаганды, в том числе здорового образа жизни: пребывание в состоянии алкогольного опьянения должно стать немодным, проведение свободного времени с бутылкой пива и чипсами – признаком ограниченности, приход на работу с похмелья, с запахом перегара – дурным тоном. Правила, которым следует социум, создаются им самим. Только так, совместными усилиями всех членов общества, можно добиться настоящего успеха в вопросах профилактики употребления ПАВ и решить серьезные задачи, поставленные в Концепции общественной безопасности.

УДК 378

М. В. Величко

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Россия

M. V. Velichko

St. Petersburg state agrarian university

## «ЧЕЛОВЕКАМИ НЕ РОЖДАЮТСЯ, ЧЕЛОВЕКАМИ СТАНОВЯТСЯ»

"CHELOVEKAMI AREN'T BORN, CHELOVEKAMI BECOME"

**Аннотация:** Статья "Человеками не рождается, человеками становятся" посвящена проблеме ликвидации наркомании и алкоголизма.

Законы рыночного ценообразования таковы, что либерально-рыночная экономическая модель всегда производит экономически избыточное население, которое избыточно и как трудовые ресурсы, и как потребители. Соответственно, если мы хотим решить проблему наркомании, либерально-рыночная экономическая модель должна быть искоренена, и экономика, рыночный механизм, должен быть подчинён государственному планированию. Всякая деятельность, включая и государственное управление, управление в бизнесе, требует информационно-алгоритмического обеспечения. И оно должно быть адекватно тем задачам, которые провозглашаются.

**Ключевые слова:** наркомания, либерально-рыночная экономическая модель, техносфера

**Abstract:** Report, "Man is not born, people are" devoted to the problem of overcoming drug addiction and eradication.

Market pricing laws are such that the liberal market economic model always produces economically surplus population, which is excessive and as labor force, and as consumers. Accordingly, if we want to solve the drug problem, liberal market economic model should be eradicated, and the economy, the market mechanism should be subordinated to the State Planning.

All activities, including public administration, business management, information and require algorithmic support. And it should be adequate to the tasks that are proclaimed.

**Key words:** drug addiction, liberal and market economic model, technosphere

1969 г. Сальск, Ростовская область. Конопля - подзаборная трава, которая никого не интересует. Если бы тогда кто-нибудь сказал, что спустя 50 лет милиция в бронжилетах с вертолётами и БТР-ами будет заниматься незаконными посадками конопли, то смотрели бы, как на психов. Среди старшеклассников девочки, может быть, и пробовали табак, мальчики курили, единицы ... Алкоголь – на праздниках сухое вино.

Как-то раз проходило ток-шоу на одном из каналов на тему культурного питания. В ходе этого ток-шоу вставал вопрос, зачем пить культурно, если человек сохраняет свои качества. Пить, чтоб напиться, - это понятно, а культурно зачем? Вопрос остался без ответа. Если соотноситься с 1969 г, то наше общество деградировало и деградировало сильно. Почему? Ответ будет примитивен и лапидарен (дословно: «высечен в камне», лаконичен и выразителен). Это прямой результат политики государства, начиная от Горбачёва до наших времён фактически. Политика государства в этот период - это коктейль из шизофрении, лицемерия, цинизма. В чём это выражается? Вот мы перешли от плановой экономики к рыночной, которая свободна от какой бы то ни было опеки Госплана, и развивается по своим законам. Законы рыночного ценообразования таковы, что либерально-рыночная экономическая модель всегда производит экономически избыточное население, которое избыточно и как трудовые ресурсы, и как потребители. Как это дело выглядит?

У предприятия Ростсельмаш есть тракторное производство в Канаде. Приносит несколько миллионов прибыли ежегодно в долларах. Поступило предложение организовать такое же производство в России. Посчитали - 21 млн. убытка ежегодно. Кто создал такой финансовый климат? Наши депутаты, Правительство, Академия наук.

Всякая деятельность, включая и ликвидацию наркомании, требует научно-методологического обеспечения, а если конкретно, - информационно-алгоритмического обеспечения. Если деятельность такова, что производится экономически избыточное

население, то оно подлежит уничтожению. Как оно уничтожается? В Англии во время первой промышленной революции законы о бродяжничестве предполагали виселицу. Мы живём в другую эпоху: виселицы - это не гуманно, но вот, пожалуйста, - наркотики, лёгкие, потом потяжелее. Соответственно, если мы хотим решить проблему наркомании, либерально-рыночная экономическая модель должна быть искоренена, и экономика, рыночный механизм, должен быть подчинён государственному планированию. Это совсем другая наука.

Всякая деятельность, включая и государственное управление, управление в бизнесе, требует информационно-алгоритмического обеспечения. И оно должно быть адекватно тем задачам, которые провозглашаются. Здесь придётся признать, что в области социологии, экономики, теории государства и права, государственного муниципального управления, государство фактически узаконило фальсификат образования. И то, что называется дипломами в этой области, это, по сути дела, - фальшивка, узаконенная государством. Что даёт основание давать такую жёсткую оценку?

Давайте смотреть на жизнь. Человечество – это часть биосферы. Соответственно, существуют общебиосферные закономерности, которые регулируют взаимоотношения биологических видов друг с другом и биосферы с природой. Что о них написано в учебниках? Ничего. Дальше. Человечество – биологический вид, обладающий спецификой. Есть специфические биологические закономерности, отличающие человека от всего остального. Что о них написано в учебниках? Ничего. Дальше, человечество несёт культуру. Культура не запрограммирована однозначно генетически. Культура вариативна. Общество может породить культуру, которая его убьёт в течение жизни трёх поколений. Но общество может породить культуру, которая обеспечит беспроblemное его развитие в гармонии с природой в преемственности поколений. Что написано в учебниках об этих закономерностях? Ничего. Дальше, Вернадский и Тейяр де Шарден выдвинули концепцию ноосферы. Фактически они признали то, чему всегда учило язычество, что природа разумна и с нею можно говорить. То есть этика выходит за пределы общества, и существуют объективные ноосферные религиозные закономерности, которые тоже регулируют жизнь человечества. Что о них написано в учебниках? Ничего. Дальше. Мы вынуждены защищаться от природной среды техносферой. Техносфера воспроизводится на основе экономической деятельности. Есть объективные закономерности, в результате которых экономика либо обеспечивает всем необходимым, либо, если они нарушаются, то воспроизводится массовая нищета, бескультурье, экономические проблемы и деградация производства как такового. В современном экономическом образовании всё, кроме бухучёта, либо вздор, либо от лукавого. То есть игра в напёрстки в особо крупных размерах с признаками измены Родине. Дальше. Всем этим надо управлять. Есть объективные закономерности управления, которые одинаковы вне зависимости от того, катается малыш на трёхколёсном велосипеде или несколько государств решают некий комплексный проект. Что написано о закономерностях управления в учебниках? Ничего. Демагогия типа управление как искусство, управление как наука не даёт представления о том, что такое управление вообще, как организовать процесс управления и как войти в процесс управления. Ну и что делать? Есть ещё один такой вопрос. В каждом учебнике философии практически упоминается притча о Диогене. Диоген ходил по городу с фонарём и на недоумённые вопросы сограждан отвечал: «ищу человека». Стало быть, он не признавал за соотечественниками полноты человеческого достоинства. В русском языке есть пословица. Её приводит В. Даль в словаре: «Все мы люди, да не все человеки». Каких-либо комментариев к этим двум эпизодам из истории в учебниках социологии и философии нет. Но в зависимости от того, как мы отвечаем на вопрос, чем отличается человек от человекообразной обезьяны вида *Homo sapiens*, малость выдрессированной цивилизацией, в зависимости от ответа на вопрос, мы строим политику воспитания детей в масштабах государства и в каждой семье.

Сегодня много говорится об информационном веке, о том, что доступ к информации и т.д., и т.п.

Но если проанализировать такие трагедии, как Чернобыль, гибель «Адмирала Нахимова» с сотнями пассажиров, гибель атомной подводной лодки «Комсомолец», то выясняется, что ими всеми управляли профессионалы. И в силу каких-то рационально необъяснимых причин эти профессионалы выполнили действия, которые были запретны, и они знали о том, что они запретны. И это приводит опять к вопросу о том, что такое человек. И если порыться в себе, в своей психике, то можно выяснить, что у нас в психике каждого есть четыре компонента информационно-алгоритмического обеспечения нашего поведения. Есть инстинкты, врожденная составляющая, есть социально обусловленная составляющая, которую мы унаследовали от предков в готовом к употреблению виде без особого переосмысления. Поэтому у нас традиция пить, у нас традиция курить и т.д., и т.п. - это всё воспринимается на автоматизме. Есть собственное разумение, творческий потенциал, который, в принципе, ничем не ограничен. И есть совесть, которая в материалистическом миропонимании трактуется как явление социальное, а в религиозном понимании трактуется как врожденное религиозное чувство, которое напрямую обеспечивает информационный обмен с Всевышним.

В психике каждого человека что стоит на первом приоритете? То есть как разрешаются конфликты между информацией и алгоритмикой, которая идёт из каждого из этих источников. Если доминируют инстинкты, структурно-алгоритмически психика индивида ничем не отличается от психики обезьяны. Если доминируют традиции, за которые не в состоянии выйти, когда они дефективны и наносят ущерб, то это биоавтоматы, зомби, запрограммированные раз и навсегда, которые не способны выйти из программы. Если творческий потенциал реализуется по принципу: что хочу, то и ворочу, то это – демон (читайте Лермонтова М. Ю., одноимённая поэма). Там всё очень обстоятельно расписано. А что такое человек тогда? В Коране сказано: «А те, которые не уверовали, наслаждаются и едят, как животные, и огонь (то есть ад по смерти) местопребывание их. Они, как скоты, даже более заблудшие. Они – пребывающие в невнимательности». Кто-то может сказать, вот это – мусульманский экстремизм. Пожалуй-ста. Святитель Игнатий Брянчанинов, что такое человек: «Человек не может не быть тем, чем он создан. Он не может ни быть домом, не быть живущим, ни быть сосудом, не дано ему пребывать единственно с самим собою вне общины, и это ему естественно. Он может быть самим собою только при посредстве Божественной Благодати. В присутствии её, при действии её. Без неё он делается чуждым самому себе и подчиняется невольно преобладанию падших духов за произвольное устранение из себя Благодати, за попрание целей Творца». У китайцев есть пословица: «Не называй человеком того, у кого нет стыда и совести». Сколько народа, какая доля от общей численности населения у нас живёт под диктатурой совести, кто не кривит душой ежедневно?

А дальше всё получается просто: человек – это диктатура совести и воля в русле совести. Самое страшное, что могут сделать родители с ребёнком, – это добиться от него безусловного послушания. Если добились послушания, то воля не формируется. Если воля не формируется, что будет? Ребёнок достигнет подросткового возраста, и пробудятся инстинкты. Инстинкты половые и стадно-стайного поведения. Стадно-стайное поведение выражается как генератор наркомании и подростковой преступности, когда никто ничего не хотел, но инстинкты стадно-стайного поведения включились, и пошло-поехало. На выходе – тяжкое, тяжёлое преступление, а никто его не хотел, а так вот само собой. Получается так, что если мы хотим искоренить наркоманию, то, кроме того, чтобы искоренить либерально-рыночную экономическую модель, мы должны научиться воспитывать человека. То есть к подростковому возрасту каждый должен жить под властью диктатуры совести. Если это есть, то человек обретает положительную эмоциональную самодостаточность. Потому что мысли о том, что Всевышний не ошибается и всё, что свершается, свершается наилучшим возможным образом,

при тех нравах, этике, что свойственны людям, должны вызывать положительные эмоции. Если этого нет, то возникает эмоциональная зависимость от обстоятельств. Эмоциональная зависимость от обстоятельств разрешается легко и просто через неумеренный секс, психотропные снадобья и тому подобное.

Проводили такой эксперимент: лабораторным крысам вживляли электроды в центр удовольствия, крысы умирали, просто нажав на кнопочку. Они были не в состоянии её опустить. И реальность такова, что многие из тех, кто сейчас стал наркоманом, и не состоятся в качестве человекoв, потому что родители упустили, нет смысла жизни и нет совести, нет воли. И, к сожалению, для большинства из них это – реальный смертный приговор. Поэтому вопрос о том, что в будущем. В будущем необходимо понимать, что творческий потенциал свойственен и мужчинам, и женщинам одинаково, но реализуется он по-разному. Творческий потенциал мужчины реализуется в непосредственной работе с проблематикой. Творческий потенциал женщины наилучшим образом реализуется опосредованно, через её детей, внуков и отчасти через спутника жизни. И в жизни каждого человека есть период от предыстории зачатия до примерно трёх лет, когда начинается членораздельная речь, человек, общается сам по своему произволу, над которым безраздельно властвует мама. Поэтому задача – вырастить поколение Василис Премудрых, которые зачнут и родят тех мальчиков, которые потом решат все проблемы.

Это требует иных социолого-экономических теорий, и неосуществимо на основе того вздора, который сейчас Минобрнауки «грузит» в психику студентов под видом социологии, политологии, психологии, этики, экономики, юриспруденции. Поэтому следует развивать общественные инициативы и направлять их деятельность на подчинение государственности гражданскому обществу на основе иных – управленчески и жизненно состоятельных теорий, примером тому – развитие и распространение Концепции Общественной Безопасности на протяжении последних 20 лет с лишним.

**РАЗДЕЛ 2**  
**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО**  
**ОБРАЗОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ**  
**БЕЗОПАСНОСТИ**

**SECTION OF 2**  
**PROBLEMS AND PROSPECT OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL EDUCATION,**  
**INCLUDING. IN THE FIELD OF THE TECHNOSPHERE SAFETY**

УДК 378

А. В. Одинец

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A. V. Odinets

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**PROSPECTS OF EDUCATION**

**Аннотация:** Ориентация на работодателя является ключевым фактором для развития инновационной экономики. Поэтому в настоящее время главной функциональной и содержательной задачей профессионального образования является формирование специалиста-профессионала конкурентоспособного на рынке труда, носителя профессиональной и общей культуры, обладающего современным экономическим сознанием.

В структуре профессионально-образовательной среды региона основным принципом ее построения является социальное партнерство, которое объединяет все компоненты регионального пространства и превращает их в единую систему формирования личности конкурентоспособного специалиста-профессионала. Все вышеперечисленные подходы в образовании необходимы как для всего профессионального образования в целом, так и при подготовке специалистов отдельных сфер деятельности.

**Ключевые слова:** специалист-профессионал, учебно-воспитательный процесс, инновационно-ориентированный подход, экономики страны

**Abstract:** Orientation to the employer is a key factor for development of innovative economy. Therefore now the main functional and substantial task of professional education is formation of the professional expert competitive on a labor market, the carrier of professional and general culture possessing modern economic consciousness.

In structure of the professional and educational environment of the region the basic principle of its construction is the social partnership which unites all components of regional space and turns them into uniform system of formation of the identity of the competitive professional expert. All above-mentioned approaches in education are necessary both for all professional education as a whole, and at training of specialists of separate fields of activity.

**Key words:** the professional expert, teaching and educational process, innovative the focused approach, national economies

Ориентация на работодателя является ключевым фактором для развития инновационной экономики. Поэтому в настоящее время главной функциональной и содержательной задачей профессионального образования является формирование специалиста-профессионала конкурентоспособного на рынке труда, носителя профессиональной и общей культуры, обладающего современным экономическим сознанием, то есть субъекта современных социально-экономических отношений.

Выполнение этой задачи возможно лишь при условии взаимной заинтересован-

ности субъектов рынка образовательных услуг, то есть при создании нового вида отношений - взаимовыгодного социального партнерства. Реализация процесса профессионального образования в современных условиях практически невозможна без создания региональной системы социального партнерства, включающей партнерство на всех уровнях.

Развивающейся региональной экономике необходим высококвалифицированный, конкурентоспособный специалист-профессионал. Целью и результатом деятельности профессионального учебного заведения, как раз, и является такой профессионал, следовательно, его формирование должно осуществляться в едином социальном, культурном и экономическом пространстве региона.

В структуре профессионально-образовательной среды региона основным принципом ее построения является социальное партнерство, которое объединяет все компоненты регионального пространства и превращает их в единую систему формирования личности конкурентоспособного специалиста-профессионала. Профессиональное учебное заведение выступает на рынке труда как продавец своего товара - рабочей силы. Но реализация товара - рабочей силы, особенно в ограниченном территориальном пространстве с вполне определенно развитой производственной структурой, требует анализа рынка труда.

Исходя из вышесказанного, необходимым условием нормального существования профессионального учебного заведения в современных условиях является опережающий прогноз рынка труда, который проявляет себя в условиях региона как рынок профессий и как перспектива для работы профессиональных учебных заведений по подготовке специалистов той профессии, которая в настоящее время необходима для производства в данном регионе.

Успешная реализация профессиональным учебным заведением своего «товара» - современного специалиста, целиком зависит от основного элемента всей работы учебного заведения - организации учебно-воспитательного процесса. В результате учебно-воспитательного процесса и происходит формирование товара - рабочей силы, формируются гражданские, личностные, профессиональные качества субъекта профессиональной деятельности, его профессиональная и общая культура, что и составляет основные элементы качества особого вида товара - современной рабочей силы, и его качество напрямую зависит от качества учебно-воспитательного процесса.

Все вышесказанное убеждает нас в том, что подготовка, организация, планирование и осуществление процесса профессиональной подготовки в новых социально-экономических условиях следует осуществлять на основе следующих принципов:

- Необходимо осуществление взаимосвязи продавец-покупатель, а в нашем случае специалист – работодатель. Поэтому необходимо заранее готовить кадры для конкретных организаций и фирм;

- Вторым важным моментом является создание технологии эффективного учебного процесса на основе интеграции теоретического и практического обучения; подготовка высококвалифицированных компетентностных специалистов, в связи с этим необходимо в процессе подготовки студентов к профессиональной деятельности использовать

а) инновационно-ориентированный подход, который предполагает подготовку компетентного специалиста, который способен комплексно сочетать исследовательскую, проектную и научную деятельность.

б) проблемно-ориентированный подход к обучению позволяет сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения. При этом иногда важно не столько решить проблему, сколько грамотно ее поставить и сформулировать. Проблемная ситуация максимально мотивирует студентов к осознанному получению знаний, необходимых для ее решения.

в) Междисциплинарный подход позволяет научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контек-



сте конкретной решаемой задачи.

Все вышеперечисленные подходы в образовании необходимы как для всего профессионального образования в целом, так и при подготовке специалистов отдельных сфер деятельности, в том числе, при подготовке бакалавров по направлению 280700 — Техносферная безопасность профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Актуальность данного профиля на глобальном уровне обусловлена все большим вниманием к вопросам экологии и ростом числа техногенных катастроф. Специалисты данного направления создают систему контроля, прогнозирования и ликвидации антропогенных воздействий на среду обитания, разрабатывают новые методы и технологии защиты человека, объектов промышленности и окружающей среды, занимаются организацией производственной безопасности и разработкой мероприятий по обеспечению безопасности труда, организацией деятельности по оценке влияния техногенных факторов на условия проживания человека, выполняют анализ негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем, разрабатывают мероприятия по охране среды обитания на уровне предприятий, территориально-производственных комплексов и регионов; осуществляют мониторинг среды обитания; проводят экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов, организацией проведения защитных мероприятий и ликвидаций последствий аварий на основе экологического анализа с целью минимизации финансовых затрат.

Использование представленных подходов к инновационному образованию и в дальнейшем будет способствовать модернизации системы профессионального образования подготовки кадров для инновационных секторов экономики страны в целом. Достижение лучших результатов в процессе формирования ключевых компетенций бакалавров в области техносферы может обеспечить комбинация вышеописанных подходов, выбранная с учетом специфики предметной области, особенностей образовательного процесса, применяемых в сфере инноваций образования. Обладая соответствующими компетенциями, сформированными при помощи инновационных методов и подходов, специалисты смогут в процессе своей профессиональной деятельности идентифицировать, анализировать нестандартные проблемы, адаптироваться к изменениям внешних условий и принимать эффективные профессиональные решения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 [Электронный ресурс] <http://www.ssga.ru/>, режим доступа, свободный

УДК 378

А. Н. Степанов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A. N. Stepanov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ  
КАДРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ  
PROBLEMS AND WAYS OF SOLVING TRAINING ENGINEERS  
FOR ELECTRICITY IN THE FAR EAST**

**Аннотация:** Работа рассматривает проблемы, которые располагаются впереди, квалифицированный профиль электричества на данной стадии экономического развития и проблем обсужден в подготовке таких специалистов. Анализ разных подходов, позволяя в некоторой степени облегчает эти проблемы.

**Ключевые слова:** производство электроэнергии, инновационные технологии, выпускники, электроэнергетический профиль, двухуровневая подготовка

**Abstract:** The paper discusses the challenges that lie ahead skilled electricity profile at the present stage of economic development and problems are discussed in the preparation of such specialists. The analysis of different approaches, allowing to some extent alleviate these problems.

**Key words:** electricity generation, innovative technologies, graduates, electrical power profile, two-level preparation

В результате исследований, которые проведены Международным энергетическим агентством (МЭА), сделан вывод о том, что для сохранения устойчивого развития мировой экономики в этом столетии является ее развитие, направленное на всемерное совершенствование энергетических технологий производства, транспорта, распределения и потребления энергии во всех ее формах с целью существенного повышения их энергетической и экологической эффективности [1]. Важнейшая роль в этой стратегии отводится развитию энергетических технологий электроэнергетического сектора мирового ТЭК.

При этом, несмотря на разные варианты развития мировой экономики и ее ТЭК, предполагается значительный рост потребления и, соответственно, производства электроэнергии с существенным повышением энергетической и экологической эффективности.

Все это потребует изменения структуры, используемых первичных энергетических источников для производства электроэнергии, совершенствования технологий транспорта и управления потоками энергии, а также широкого применения технологий улавливания, поглощения и хранения (УПХ) эмиссий парниковых газов [2].

Для реализации данных задач развития ТЭК предстоит решать и не менее сложные задачи в разработке новых технологий производства и использования энергии. К таким ключевым энергетическим технологиям относятся технологии, представленные в табл.1 [2].

Важную роль при внедрении новых энергосберегающих технологий отводят и такой энергоемкой отрасли, как ЖКХ. Так, энергопотребление мирового ЖКХ в 2005 году составило [3] 2914 млн т н.э. энергии и по прогнозам энергопотребление в этом секторе к 2050 году увеличится на 80 %.

Особо остро все эти вопросы стоят перед российской экономикой, поскольку большинство предприятий оснащено морально и физически устаревшим оборудованием. Работа же на устаревшем оборудовании с использованием устаревших технологий приводит к тому, что энергоемкость большей части отечественной продукции в 2- 3 раза выше, чем зарубежной, а производительность труда в 2 – 3 раза ниже, чем западно-европейских конкурентов [4].

Процесс разработки и создания новой техники и технологий является достаточно сложным процессом, в котором должны быть задействованы НИИ, ВУЗы, опытные производства, заводы серийного производства. Немаловажное значение имеет и грамотная эксплуатация современного оборудования.

И здесь стоит самый главный вопрос – кто будет внедрять инновационные технологии, кто будет создавать энергоэффективную современную технику, кто будет заниматься ее внедрением и эксплуатацией?

Таблица 1

Новые технологии производства энергии	Новые технологии потребления энергии
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тепловые электростанции (ТЭС), использующие ископаемые виды топлива, оборудованные УПХ-технологиями.</li> <li>• Атомные электростанции нового поколения.</li> <li>• Ландшафтные и прибрежные ВЭС.</li> <li>• Интегрированные комбинированные энергоустановки (ИКУ) с газификацией биомассы.</li> <li>• Солнечные фотоэлектрические системы и другие установки прямого преобразования энергии (СФЭС).</li> <li>• Концентрированные солнечные энергетические станции (КСЭС).</li> <li>• Интегрированные комбинированные энергоустановки с газификацией угля.</li> <li>• ТЭС с оборудованием на сверх- и сверхвысокие параметры пара.</li> <li>• Энергетические установки с использованием биотоплива второго поколения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве и энергопотреблении.</li> <li>• Тепловые насосы.</li> <li>• Солнечные водо- и воздухонагреватели.</li> <li>• Энергосберегающие транспортные технологии.</li> <li>• Электрические и гибридные транспортные средства.</li> <li>• Водородные транспортные средства.</li> <li>• Использование УПХ-технологий, переход на водород и диверсификация топлива.</li> <li>• Внедрение промышленных электродвигательных систем.</li> </ul>

Современные автоматизированные и частично автоматизированные производства требуют для управления и обслуживания 60 – 70 % персонала с высшим и 30-40 % с начальным и средним профессиональным образованием [5].

Несмотря на то, что в России насчитывается около 750 государственных и около 670 негосударственных вузов [5] высококвалифицированных инженеров не хватает. Это связано с тем, что наблюдается явная диспропорция в подготовке специалистов с высшим образованием. Так, несмотря на то, что в России 35,7 % производства ВВП приходится на промышленность, добычу полезных ископаемых, сельское хозяйство, строительство и сферу ЖКХ, и только 8,3 % - финансовый сектор и госуправление, среди студентов лишь 14 % будущих инженеров и 45 % специалистов по общественным наукам, предпринимательству и праву [6].

В настоящее время в связи с переходом на двух уровневую систему подготовки (бакалавр – магистр), ситуация с подготовкой высококвалифицированных специалистов будет только ухудшаться. Особенно это касается таких городов, как Комсомольск-на-Амуре, где сосредоточено достаточно много промышленных предприятий. Раньше потребности промышленных и других предприятий в инженерах электроэнергетического профиля (инженеров-электриков) обеспечивалась как выпускниками нашего учебного заведения, так и вузами Хабаровского края и других регионов страны, поскольку существовало распределение выпускников.

Один наш вуз осуществлял прием на дневную форму обучения таких специалистов в количестве ста человек. К 2002 году набор на специальности электроэнергетического профиля сократился почти в два раза и составил 53 человека. Начиная с 2002 года и по настоящее время, набор неуклонно сокращался (кривая 1 рис.1) и в 2013 году составил всего 25 человека, то есть уменьшился еще более чем в два раза. Более того, постоянно ухудшается и качество абитуриентов, поступающих на любые технические направления, в том числе и на направление «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» (с 2011 года – направление «Электроэнергетика и электротехника»). Это проявляется не только довольно низким проходным баллом, но и увеличивающимся из года в год количеством отчисляемых за академическую неуспеваемость студентов. Так, если за последние 10 лет (с 2002 по 2012 год) средний процент отчисления за все время обучения (5 лет) составил 36 %, то количество студентов, обучающихся в настоящее время на втором курсе, уже сократилось на 29 %, а количество студентов на третьем курсе - на 47 %. Если такая тенденция сохранится, то количество выпускников в 2015 году уменьшится по сравнению с 2012 годом (кривая 2, рис. 1) практически в два раза и составит примерно 12 – 13 человек. При этом большой процент отчисленных во многих странах считается нормой и говорит о том, что те, кто заканчивает вуз имеют качественную подготовку. Так, например, в США заканчивают вуз только 42 % поступивших, а в Великобритании – 59 % [6].



Проблема в подготовке кадров усугубляется еще и тем, что в 2015 году произойдет последний выпуск так называемых специалистов (инженеров), а затем вузы, в том числе и наш, перейдут на выпуск бакалавров. Уровень подготовки выпускников бакалавриата будет существенно ниже по сравнению с выпускниками специалитета (инженерами), поскольку срок их обучения составляет 4 года (3 года 10 месяцев), то есть на 1 год меньше по сравнению со сроком обучения специалистов. Причем, во многих центральных вузах считают, что и 5 лет (4 года 10 месяцев) не достаточно для подготовки высококвалифицированного инженера, поэтому в этих вузах (С. Петербургский политехнический университет (ЛПИ), Московский авиационный институт (государственный технический университет) МАИ, МФТИ, МИФИ и др.) срок обучения составлял (а для некоторых специальностей и составляет) 5 лет 6 месяцев, 5 лет 10 месяцев. Конечно, двухуровневая подготовка подразумевает дальнейшее обучение выпускников бака-

лавриата в магистратуре еще 1 год 10 месяцев, что существенно поднимет качество подготовки. Но в целом проблему подготовки кадров магистратура по ряду причин не решит. Во-первых, в магистратуру смогут поступить не все выпускники бакалавриата (как правило, поступает в силу своих способностей примерно 25 % от выпускников бакалавриата), что также составляет определенную проблему при небольшом количестве выпускников, поскольку в настоящее время Министерство образования и науки определило при подаче заявки на установление контрольных цифр приема в магистратуру минимальное число в 5 мест. Во-вторых, магистратура в настоящее время в основном нацелена на научную работу и подготовку магистрантов к последующему поступлению в аспирантуру.

Таким образом, начиная с 2016 года, наш университет в год будет выпускать 12 – 14 бакалавров электроэнергетического профиля, из которых как минимум 5 выпускников поступят в магистратуру и всего 7 – 9 выпускников поступят на работу в организации и на предприятия города и региона.

Не трудно подсчитать, что не далеко то-время, когда возникнет острейший дефицит в специалистах такого профиля.

Более того, многие сторонники 2-х уровневой подготовки считают, что на тех предприятиях и организациях, которые не занимаются разработкой, проектированием и производством новой техники, а только ее эксплуатацией, могут работать специалисты и с тем уровнем знаний, которые они получают в бакалавриате. Однако это не совсем так. Дело в том, что в настоящее время учебные планы разрабатываются с учетом того, что выпускники бакалавриата будут продолжать обучение в магистратуре. Поэтому практической подготовке в этих планах уделено недостаточно места. Так, производственная практика, которая проходится студентами после второго курса, составляет всего 2 - 3 недели. Тогда как на научно-исследовательскую работу выделяется 17 недель. Поэтому такие выпускники бакалавриата не совсем готовы к работе на производстве.

В случае подготовки специалистов через так называемый прикладной бакалавриат (по сути, техникум) выпускники не смогут продолжить обучение в магистратуре. Для вуза это означает не только закрытие магистратуры, но и аспирантуры, то есть подготовка и воспроизводство педагогических кадров будет невозможна. Но и в этом случае кроме данной проблемы, остро встает и еще одна проблема – не полная готовность ППС к ведению занятий со студентами, обучающимися в прикладном бакалавриате. Дело в том, что выпускники прикладного бакалавриата должны будут фактически являться высококвалифицированными рабочими. А, следовательно, и подготовкой их должны заниматься специалисты с большим производственным опытом. Однако на сегодняшний день, большинство преподавателей факультета таким опытом не обладают (в отличие от преподавателей техникумов, которые раньше имели опыт практической работы на производстве по 20 и более лет). И здесь потребуются длительные стажировки преподавателей на современных предприятиях электроэнергетического и электротехнического профилей, которых в Дальневосточном регионе практически нет. Решить данную проблему за счет приглашения опытных работников предприятий также представляется маловероятным из-за низкой заработной платы в вузе.

Таким образом, проблем, которые возникают при подготовке специалистов электротехнического направления (как и любого технического направления) достаточно много.

Для решения этих проблем предлагаются различные подходы. Так, например, в Санкт-Петербургском Государственном Электротехническом университете (СПбГЭТУ) используют так называемый кластерный подход [7], который позволяет наладить тесное взаимодействие вуза с профильными высокотехнологичными предприятиями, научными и проектными организациями и учреждениями профессионального образования различных уровней. Причем профильные приоритетные кластеры утверждаются Правительством Санкт-Петербурга.

Использовать данный подход при подготовке специалистов электротехнического профиля в Комсомольске-на-Амуре достаточно сложно из-за отсутствия высокотехнологичных современных профильных предприятий и организаций.

Другой подход, который, например, используют в Севмашвузе (г. Северодвинск) филиале СПбГМТУ – интегрированная система обучения [8]. Эта система позволяет решить вопрос с практической профессиональной подготовкой и, в какой-то мере удовлетворить требования работодателей, а также ускорить адаптацию выпускников на производстве.

Элементы такой системы были использованы на электротехническом факультете КнАГТУ - это технология совмещения учебы и работы на предприятии. Согласно данной технологии студенты 4-го и 5-го курсов устраиваются на предприятие на должности инженеров или электриков 4-го или 5-го разрядов, а обучение в вузе продолжают по индивидуальным планам. Эта технология реализуется на договорной основе с предприятием. Так, электротехническим факультетом был заключен с ОАО «Амурметалл» договор, согласно которому 20 студентов были устроены на предприятии и переведены на индивидуальный график обучения. Кроме этого, (согласно договора) преподаватели факультета должны направляться на стажировки на те предприятия, которые осуществляют поставки современного оборудования на «Амурметалл» для ознакомления с этим современным оборудованием. Затем эти преподаватели должны организовать переобучение и повышение квалификации персонала предприятия, для чего на базе предприятия или факультета должны быть созданы специальные лаборатории. К сожалению, в связи с кризисом, данная технология была реализована только частично.

Здесь следует отметить, что данная технология, к сожалению, может быть использована только для специалитета, поскольку бакалавры 3-го курса не готовы к практической деятельности на производстве, а 4-й курс является выпускным. Иначе для бакалавров при использовании данной технологии возникает необходимость в увеличении срока обучения.

Следующий подход, который в настоящее время применяется наиболее широко – базовые кафедры. Не затрагивая всех вопросов, решение которых через базовые кафедры позволяет так или иначе если не устранить полностью, то хотя бы частично сгладить те проблемы, которые обозначены выше, остановимся на некоторых из них.

Прежде всего, это получение студентами профессиональных навыков. Определенный опыт в этом направлении уже получен на электротехническом факультете. Так, студенты первого и второго курсов в течение одного семестра раз в неделю по 6 часов проходили на таких предприятиях как КнААЗ и ООО «Сибирско-Амурский металл» теоретические и практические занятия для приобретения профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования». В результате чего более 15 студентов 2-го курса получили 3-й и 4-й разряды по данной профессии и еще 17 студентов сдали экзамен по теоретическому курсу. Однако наряду с положительным моментом,

такой подход имеет и один недостаток – студенты на данную подготовку тратят свое личное время, да и на получение хороших практических навыков этого времени также не достаточно. То есть и при таком подходе также напрашивается вывод о необходимости увеличения общего срока обучения бакалавров

В заключение можно отметить, что при переходе на двух уровневую подготовку кадров без тесного взаимодействия вузов и работодателей в любой форме подготовить высококвалифицированного специалиста невозможно. Кроме этого количество выпускников электротехнического профиля явно недостаточно не только для региона, но и для Комсомольска-на-Амуре. Простым увеличением числа бюджетных мест данную проблему решить также сложно, поскольку в настоящее время любые технические специальности не престижны у молодежи, хотя такое направление как «Электроэнергетика и электротехника» вошла в список приоритетных направлений и не первый год входит в число лучших образовательных программ инновационной России. Поэтому увеличение числа бюджетных мест приведет просто к увеличению процента отчисленных студентов за неуспеваемость. Здесь выходом, на наш взгляд, может являться совместный подбор вузом, предприятиями, организациями и учреждениями, которым необходимы высококвалифицированные специалисты данного профиля, хорошо успевающих выпускников школ, заключение с ними договоров и направление их на обучение на внебюджетной основе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Energy Technology Perspectives: Scenarios and Strategies to 2050/ OECD/ IEA, Paris, 2008. 644 p.p.
2. Федоров М.П., Огороков В.Р., Огороков Р.В. Энергетические технологии XXI столетия: тенденции развития. Часть I. Энергетические технологии производства электро - и теплоэнергии, использующие невозобновляемые энергоресурсы // Академия Энергетики. 2009. № 2. С. 12 – 25.
3. Федоров М.П., Огороков В.Р., Огороков Р.В. Эффективные технологии потребления и использования энергии. Ч III. Энергетические технологии жилищно-коммунального хозяйства. // Академия Энергетики. 2010. № 2. С. 8 – 17.
4. Макаров А.Н. Научно-технологическая безопасность России в начале XXI века. // Академия Энергетики. 2010. № 2. С. 18 – 22.
5. Макаров А.Н. Энергетическое образование в России в 1991 – 2008 годах и в условиях мирового экономического кризиса. // Академия Энергетики. 2009. № 2. С. 30 – 34.
6. Иноземцев В. Девальвация знаний. //http: //postindustrial.net /2010/11 /devalvacciya-znaniy.
7. Кутузов В.М., Лысенко Н.В., Шапошников С.О. Подготовка инженерных кадров в условиях посткризисного развития экономики РФ. // Инженерное образование. 2012. №10. с. 18 – 23.
8. Макаров В.В., Малыгин В.И., Черевко А.И., Чугринов А.А. К вопросу сохранения российской школы подготовки инженерных кадров. // Машиностроение и инженерное образование. 2005. № 4. с. 62 – 70.

УДК 378

Г. Е. Никифорова, М. Т. Никифоров

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

G. E. Nikiforova, M. T. Nikiforov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ PROBLEMS OF TRAINING OF STUDENTS OF THE CORRESPONDENCE FORM

**Аннотация:** Рассмотрены проблемы, связанные с подготовкой специалистов, обучающихся по заочной форме обучения.

**Ключевые слова:** студенты-заочники, контроль текущей успеваемости, консультации, новые технологии обучения

**Abstract:** The problems connected with training of specialists, being trained on tuition by correspondence are considered.

**Key words:** students correspondence students, control of the current progress, consultation, new technologies of training

Современный мир – мир специалистов высокого уровня. Достижения науки разных направлений требуют, чтобы новые разработки быстро внедрялись в прикладные отрасли производства. Вследствие этого, при подготовке кадров для производственных, управленческих и других направлениях, необходимо быстрее внедрять достижения современной науки. В то же время все новые знания основываются на базовых законах, без знания которых невозможно освоить новое. Подготовкой специалистов в современных условиях должны заниматься люди, владеющие как основополагающими знаниями, так и новыми достижениями в своих областях научного направления.

Очень важную роль в подготовке специалистов играет желание обучающегося освоить предлагаемые материалы, его подготовленность к этому. Разные формы обучения, предлагаемые в последнее время, позволяют выбрать форму обучения, удобную для всех желающих получить нужную квалификацию. Дневная форма обучения предполагает более полно общаться с преподавателем. Заочная форма дает возможность встречаться с преподавателем периодически, в основном для получения консультации по возникшим при самостоятельном освоении курса вопросам, представления разработанных заданий и контроля полученных знаний. Дистанционная форма обучения предполагает самостоятельное изучение дисциплин по предложенным учебно-методическим материалам, сдаче и защите готовых заданий преподавателю лично или дистанционно, а также контроля полученных знаний, иногда также дистанционно.

По дневной форме обучения в основном обучаются после школы, решая различные свои задачи. К получению знаний по предметам для дальнейшей своей деятельности стремятся не все. Вчерашние школьники, поступая в ВУЗы, в основном, с большим трудом представляют, чем они будут заниматься после окончания ВУЗа. Они идут либо по настоятельному «желанию» родителей, родственников, друзей, либо, ориентируясь на модные профессии (юристы, экономисты, менеджеры и т.п.) с большой зарплатой и/или возможности трудоустройства в каком-то направлении в этой местности, по предложению кого-либо и другим причинам.

Совсем другое дело, когда речь идет о взрослых студентах, обучающихся по заочной форме. Это, в основном, люди, которые имеют какой-либо жизненный опыт. Некоторые стремятся получить дипломы об образовании (именно дипломы, а не знания), чтобы остаться на своей достаточно высокооплачиваемой должности (военные, со-



трудники МВД, пожарные и т.п.), которым необходимо документально (получением диплома) подтвердить наличие соответствующего уровня знаний. Другая часть студентов-заочников – это люди, работающие по специальности, и которым действительно нужны знания. Однако людей второй группы в общем объеме контингента становится все меньше и меньше. В немалой степени этому способствует предлагаемый им процесс обучения.

В соответствии с предлагаемым графиком обучения у студентов перед началом изучения курса проводится установочное занятие. На основе анализа многолетней работы со студентами-заочниками можно сделать такой вывод: на установочные занятия приходят от 15 до 40 % студентов, причем в основном это так называемые «иногородние» студенты, проживающие либо в районных населенных пунктах, либо в других городах. То есть та часть студентов, которым необходимо получить задания, уточнить необходимый набор учебно-методического материала, согласовать сроки и формы представления заданий. «Местные» студенты не утруждают себя посещением таких занятий и не потому, что не могут (срочно вызвали на работу или по другим причинам), а «лучше заниматься своими личными делами, чем идти в университет».

Необходимо отметить, что существенно ухудшилась ситуация за последние два года, когда установочные лекции деканатом планируются в основном на конец сессии. Иногда эти занятия планируются таким образом, что в этот день у студентов только одно занятие. В начале же сессии, в некоторые дни, студенты сильно перегружены. Нередки случаи, когда контроль текущей успеваемости (экзамены, зачёты, защита курсовых работ и т.п.) планируется в один день по нескольким предметам.

Естественно, иногородние студенты не могут позволить тратить эти дни даже по чисто материальным (финансовым) причинам – в большинстве своем они люди семейные и каждый пропущенный день на работе – это существенный минус в семейном бюджете. Таким образом, существенно сокращается и так не очень высокая посещаемость этих занятий.

Надо отметить, что на установочных занятиях предполагается ознакомлением студентов с предстоящими самостоятельными работами (контрольными работами, расчетно-графическими заданиями и т.п.). Однако, как предметно можно говорить со студентами о содержании заданий по специальным предметам, если они их название узнают непосредственно на установочном занятии. В связи с этим, установочные занятия – это занятия, где студент узнает, какое самостоятельное задание он должен выполнить (контрольную работу, курсовую работу или курсовой проект, расчетно-графическое задание и т.п.), на какой странице пособия (если оно предусмотрено) или какое методическое указание есть для выполнения этого задания. При такой ситуации, естественно, на установочное занятие отправляют «посланца» (остальных – «срочно вызвали на работу», «не с кем оставить ребенка», «заболел сам или ребенок», «просто не захотел пойти» и т.п.), который потом все расскажет остальным.

А затем начинается самое интересное – самостоятельное изучение курса студентом. Деканат в обязательном порядке требует от преподавателей проведение консультаций для освоения курса – это понятно – никто с этим не спорит. Однако, эти консультации посещают не более 5 % студентов – остальные «сами все знают». И преподаватель отсиживает впустую: ни студентам это не нужно – они не ходят, ни тем более преподавателю, т.к. он не видит никаких результатов своего пустого «сидения».

Те студенты, кому нужны знания, стараются делать задания самостоятельно. Они то и приходят на консультации. Значительная часть студентов пользуется услугами «консультационных пунктов», обеспечивающих «готовыми» работами по мере необходимости. Именно таким студентам не нужны консультации – они сами всё «знают».

В последние годы на начало сессии студенты заочной формы обучения редко представляют задания по предметам. В лучшем случае приносят на промежуточную аттестацию (зачет, экзамен), а в худшем – по мере возможности, после сессии, когда «им удобно». И преподаватель в течении 3-4 дней должен не только изложить основные положения предмета, но и консультировать студентов по выполнению заданий, а также их (задания) принимать – о каком качестве освоения предметов может в такой ситуации идти речь. А ведь новейшие технологии и современное оборудование на производстве требуют подготовленных специалистов, а не выпускников с дипломами.

Появление новых технологий обучения, через интернет, могло бы повысить возможность контакта преподавателей и обучающихся по заочной форме, чем пользуются некоторые студенты, которым трудно попасть на консультацию к преподавателю, особенно иногородним. Но для этого необходимо обеспечивать соответствующим рабочим местом **каждого** преподавателя. Такие консультации должны учитываться в общем объеме консультаций и преподаватель не должен «доказывать», что они были проведены. Такая технология требует соответствующей подготовки учебно-методических материалов, а также соответствующей подготовленности как обучающихся, так и преподавателей.

Перспектива развития системы образования в современном обществе предполагает поиск новых направлений взаимосвязи обучающегося с обучающим преподавателем. Учёт подготовленности обучающегося, особенности его психологии и других факторов, а также технологических возможностей позволит каждому выбрать удобную систему обучения.

УДК 614.8

Т. В. Свиридова

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

T. V. Sviridova

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of G.I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

**К ВОПРОСУ НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТЕЙ БЕЗОПАСНОГО ТИПА  
В РАМКАХ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
QUESTION OF NECESSITY OF APPLICATION OF MODERN TECHNOLOGIES  
OF FORMING SAFE TYPE PERSONALITIES IN THE FRAMEWORK OF HIGHER  
PROFESSIONAL EDUCATION

**Аннотация:** В настоящее время обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в обществе и на производстве является глобальной проблемой. Повышать профессиональную пригодность и стрессоустойчивость будущих инженеров целесообразно с помощью технологий виртуального моделирования и применения компьютерной техники для развития навыков безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях. Использование данной технологии позволит заранее привить студентам умения безопасной профессиональной деятельности. Предложенная технология представляет собой совокупность двух направлений педагогической деятельности – обучения и воспитания. Обучение дает человеку знания, воспитание развивает способность и готовность применять полученные знания. Студенты должны знать опасности, которые свойственны их будущей профессиональной деятельности и должны уметь безопасно и адекватно вести себя в сложившихся профессиональных условиях.

**Ключевые слова** безопасность жизнедеятельности, технологии реального моделирования, чрезвычайные ситуации, горные инженеры

**Abstract.** The concept of forming safe behavior and identity safe type are relevant to the preparation of future specialists. In the article suggest the use of technologies of virtual modeling and application of computer technology to develop skills of safe behavior in emergency situations in the preparation of mining engineers. This method allows not only to develop among students the necessary skills, but also to form the foundations of a culture of safety. The proposed technology is a set of two directions teaching - training and education. Education gives a person the knowledge; education develops the ability and willingness to apply the received knowledge. Students should know the dangers inherent in their future professional activity and should be able to safely and to behave adequately in the current professional conditions.

**Key words:** safe type personalities, technologies of virtual modeling, emergency situations, mining engineers.

В настоящее время обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в обществе и на производстве является глобальной проблемой. Вопросам безопасности уделяется недостаточное внимание, что приводит к отрицательным последствиям. Одними из наиболее ярких является стремительное ухудшение здоровья молодого поколения. Обеспечение безопасности человека является приоритетной задачей современного государства.

Анализ проведенных опросов студентов, изучающих дисциплину «Безопасность жизнедеятельности», проводимых в форме тестирования на протяжении последних трех лет, показывает, что у студентов отсутствует мотивация получения навыков безопасного поведения. Многие студенты отмечают, что полученные ими знания являются сугубо теоретическими и у них отсутствуют навыки поведения в чрезвычайных ситуациях на производстве. Студенты отмечают недостаточность применения современных технологий в образовательной деятельности и технологий моделирования различных ситуаций, возможных на производстве.

В связи со сложившейся ситуацией проблеме формирования безопасности жизнедеятельности должно уделяться особое внимание при получении высшего профессионального образования. Курс «Безопасности жизнедеятельности» должен стать ведущим в высшем профессиональном образовании, систематизирующим и интегрирующим, основанным на знаниях полученные в рамках изучения «Основ безопасности жизнедеятельности» и естественнонаучных дисциплин.

Главной целью данного курса должно стать формирование личности безопасного типа.

Личность безопасного типа не только не должна вредить себе и обществу в результате своей деятельности, в том числе и производственной, но и должна быть способна к саморазвитию, самосовершенствованию в духовном и физическом смысле. У молодого человека, получающего профессиональное образование должна формироваться ответственность не только за себя, но и за коллектив в целом. Традиция взаимопомощи и взаимной ответственности являются основными факторами формирования личности безопасного типа. В первую очередь такая личность должна иметь необходимые знания и навыки защиты людей в случае возникновения угрозы. Поведение человека должно быть основано с учетом прогноза различного рода опасностей.

Главной задачей преподавателя становится совершенствование отношения человека к себе и окружающему миру, другим людям, своей будущей профессиональной деятельности.

Применение такого подхода даст возможность обеспечить выживание личности в чрезвычайных ситуациях.

Формирование личности безопасного типа невозможно без решения основных задач на разных уровнях общего и профессионального образования, а именно:

- изучение опасностей и угроз, возникающих в повседневной жизни или в случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- освоение методов защиты от различного рода вредных и опасных факторов;

- получение медицинских знаний и правил первой помощи;
- изучение проблем безопасности жизнедеятельности в современном мире;
- формирование научного мышления в области обеспечения безопасности;
- изучение основ военной службы, как основного аспекта обеспечения национальной безопасности [1].

Специальности горного профиля являются довольно рискоопасными. Наибольшему риску подвержены работающие на подземных рудниках (шахтах). Следовательно, в систему обучения должны быть введены новые инновационные технологии образования. Использование современных инновационных технологий позволит выработать у студентов навыки безопасного поведения.

Повышать профессиональную пригодность и стрессоустойчивость будущих горных инженеров целесообразно с помощью технологий виртуального моделирования и применения компьютерной техники для развития навыков безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях. Применение данной технологии предложено в статье [2].

Данная технология была разработана для студентов, обучающихся рискоопасной специальности - спасателя. Использование данной технологии позволит заранее привить студентам умения безопасной профессиональной деятельности [3].

Все классические формы обучения студентов навыкам профессиональной деятельности построены по принципу опережения. Особенность работы горных инженеров заключается как в наличии ситуаций текущего и планомерного характера, так и в возникновении чрезвычайных ситуаций, которые не являются частью естественного ритма событий.

Поэтому горным инженерам зачастую приходится действовать по факту случившегося события и возникновения опасности, в условиях неопределенности. Образовательные технологии, используемые в настоящее время, не позволяют развить адаптивные реакции необходимого запаса моделей безопасного поведения горных инженеров в чрезвычайной ситуации.

Развить такие навыки позволит включение в систему подготовки горных инженеров технологии предварительного моделирования опасных ситуаций. Данный педагогический прием состоит из трех компонентов:

- первый и второй – относятся к обучающему блоку молодого специалиста, направлены на формирование его профессиональных компетенций. Заключаются в умозрительном моделировании опасных ситуаций и выработки навыков адекватного поведения;

- третий – представляет собой воспитательный элемент в подготовке будущих специалистов. Он обладает философской и мировоззренческой направленностью. Заключается в формировании личности безопасного типа. Позволяет увеличить шансы безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях [2].

Такой метод позволяет не только сформировать у студентов необходимые навыки, но и сформировать основы культуры безопасности жизнедеятельности.

Данная технология может быть использована не только в высших учебных заведениях, а также в среднем профессиональном образовании с учетом их профессиональной направленности.

Предложенная технология представляет собой совокупность двух направлений педагогической деятельности – обучения и воспитания. Обучение дает человеку знания, воспитание развивает способность и готовность применять полученные знания. Студенты должны знать опасности, которые свойственны их будущей профессиональной деятельности и должны уметь безопасно и адекватно вести себя в сложившихся профессиональных условиях.

Таким образом, для обеспечения безопасности как личной, так и глобальной, необходимо не только получение знаний и развитие необходимых навыков, но и их интегрированный характер в поведении человека в различных сложившихся ситуациях,

что невозможно без формирования устойчивой мотивации к обеспечению безопасности себя и окружающего мира.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорян Р.В. Проблема формирования безопасности жизнедеятельности школьников сегодня // Вестник университета Российской академии образования №4-2007. – С. 30-31.
2. Хорошилова Л.С., Ефремов Д.А., Овчарова Л.Г. Техногенные риски и современные технологии формирования личности безопасного типа // Вестник КемГУКИ 22-2013. – С. 192-197.
3. Пашкевич Н. А., Зубарева В. А., Апальков А. С. Анализ состояния пожарной безопасности на производственных объектах Кузбасса // Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 20-летию Кемеровского областного центра медицины катастроф. – Кемерово, 2012. – С. 31–33.

УДК 378

А. А. Гроо

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия

A. A. Groo

FGAOU VPO "The Siberian federal university", Krasnoyarsk, Russia

### **ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ** **THE POSSIBILITY OF TEACHING THE CONCEPT OF PUBLIC SECURITY OF RUSSIA IN THE SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY**

**Аннотация:** На сегодняшний день практически отсутствует возможность ознакомиться с материалами Концепции общественной безопасности (КОБ) и достаточно общей теории управления в академической и педагогической среде. Вместе с тем, на парламентских слушаниях в Государственной Думе РФ в 1995 г. рекомендовано гласное обсуждение КОБ России в средствах массовой информации, в аудиториях. Утверждение Президентом Путиным В.В. КОБ России 20.11.2013 г. стало очередным шагом продвижению КОБ.

В Институте нефти и газа Сибирского федерального университета с ноября 2013 г. кафедры геофизики проводит ежемесячный концептуальный семинар, на который приглашаются студенты всех курсов и специальностей. Также формируется творческая группа студентов для подготовки выступлений на семинарах, участия в философских коллоквиумах, подготовки публикаций в студенческие журналы, написания патриотических песен и стихов. Одной из своих задач творческая группа ставит подготовку мероприятий по формированию культуры трезвости, выступлению перед учениками, учителями и родителями учеников в средних школах г. Красноярска.

**Ключевые слова:** Концепции общественной безопасности, средства массовой информации, общая теория управления, концептуальный семинар

**Abstract:** Today, virtually no opportunity to get acquainted with the materials of the concept of public security and Rather General theory of management in the academic and pedagogical environment. However, at the parliamentary hearings in the State Duma of the Russian Federation in 1995 recommended transparent discussion COB Russia in the media, in classrooms [1]. Statement by President Putin V.V. COB Russia 20.11.2013, was another step to promote the COB.

In the Institute of oil and gas of the Siberian Federal University November 2013, the Department of Geophysics organized monthly conceptual seminar invited students of all courses and specialties. Also formed the creative group of students for preparation of speeches at seminars, participation in philosophical discussions, publications in student journals, and writing music. One of its tasks creative group puts the preparation of measures on formation of culture of sobriety, speech to students, teachers, and parents of students in secondary schools, Krasnoyarsk.

**Key words:** concepts of public safety, mass media, general theory of management, conceptual seminar

На сегодняшний день практически отсутствует возможность ознакомиться с материалами Концепции общественной безопасности (КОБ) и достаточно общей теории управления (ДОТУ) в академической и педагогической среде. За редкими исключениями составляются учебные программы в ВУЗах, учитывающие положения КОБ и ДОТУ. Вместе с тем, на парламентских слушаниях в Государственной Думе РФ в 1995 г. рекомендовано гласное обсуждение КОБ России в средствах массовой информации, в аудиториях [1]. Утверждение Президентом Путиным В.В. КОБ России 20.11.2013 г. стало очередным шагом продвижению КОБ.

Концепция Общественной Безопасности [2-12] носит целостный характер и охватывает все стороны жизни современного общества, общее представление о предмете дается в [6, 8, 12].

На основе КОБ и ДОТУ защищены диссертации на соискание ученых степеней [13-15], подготовлены научные статьи [16-25] и монографии [26-28], составлены учебно-методические материалы [29-38], также материалы КОБ представлены в научно-популярном [39-40], художественном [41-44] видах. Регулярные научно-практические семинары по изучению КОБ и ДОТУ проводятся в Алтайской государственной педагогической академии. В Санкт-Петербургском государственном аграрном университете (г. Пушкин) проводятся методологические семинары с 2003 г. Впервые чтение курса ДОТУ началось на факультете прикладной математики и процессов управления Санкт-Петербургского Государственного университета в 1997 г.

В отношении материалов Концепции общественной безопасности и материалов, напрямую связанных с ней, проведено несколько экспертиз, подтверждающих отсутствие экстремизма (экспертная организация: ООО «Межрегиональное бюро судебных экспертиз им. Сикорского»):

1. Видеолекции, учебное пособие, Академия управления, 2006. Автор – генерал-майор космических войск, кандидат технических наук, заслуженный связист России, заслуженный испытатель космодрома Байконур. Дата окончания проведения исследования 07.03.2009 г.

2. Достаточно общая теория управления / Постановочные материалы учебного курса факультета прикладной математики – процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета (1997 – 2003 гг.) / Издательство Негосударственное учреждение дополнительного образования Институт концептуальной аналитики Лицензия ИД 302488 от 31 июля 2000 г. Дата окончания проведения исследования 11.02.2009 г.

3. Петров К.П. Тайны управления человечеством или тайны глобализации. Научно-популярное издание. – Москва, 2008. Книга 1 – 873 стр., книга 2 – 769 стр. Дата окончания проведения исследования 07 марта 2009 г.

4. ВП СССР. Смута на Руси: зарождение, течение, преодоление... – М.: НОУ «Академия управления», 2010 г. – 226 с. Дата окончания проведения исследования 24.12.2010.

Экспертная организация – Сибирский федеральный университет, региональный научно-исследовательский центр по изучению и профилактике экстремизма:

5. Брошюра, озаглавленная «Время: начинаю про Сталина рассказ...». Дата окончания проведения экспертизы 17 мая 2012 г.

Существующих публикаций по тематикам КОБ явно не достаточно для выполнения рекомендаций, принятых на парламентских слушаниях в 1995 г. [1]. В то же время в интернете ведется активное обсуждение положений Концепцией общественной безопасности, часто с позиций слухов и домыслов, без детального рассмотрения трудов из библиографического списка [1-44].

Различные группы в социальных сетях насчитывают более 100 тыс. учетных записей, более 100 ресурсов преподносят информацию, в той или иной мере, касающейся КОБ, появляются и художественные произведения – картины, песни, повести, стихи. Во многих регионах России, Украины выпускаются периодические газеты по материалам КОБ с оценкой текущего момента.

Также в интернете регулярно публикуются видео-выступления с анализом процессов, протекающих в обществе, авторы видео-выступлений активно используют терминологический аппарат ДОТУ и КОБ.

Книги ВП СССР выпускают несколько издательств – НОУ «Академия управления» (г. Москва), «Концептуал» (г. Москва), «МЕРА» (г. Санкт-Петербург). В интернете распространены некоторые аудиокниги ВП СССР.

Не смотря на наличие экспертных заключений, подтверждающих отсутствие экстремизма и разжигания национальной вражды, известны продолжающие судебные тяжбы в отношении граждан России, распространявших материалы КОБ России. Такое положение вещей можно считать явным противодействием решениям парламентских слушаний.

Таким образом, потребности в понимании КОБ в обществе растут, имеется рекомендация парламентских слушаний, но при этом практически отсутствует реализация данных рекомендаций со стороны высших учебных заведений.

В связи со всем вышесказанным, в Институте нефти и газа Сибирского федерального университета с ноября 2013 г. кафедра геофизики проводит ежемесячный концептуальный семинар, на который приглашаются студенты всех курсов и специальностей. Также формируется творческая группа студентов для подготовки выступлений на семинарах, участия в философских коллоквиумах, подготовки публикаций в студенческие журналы, написания патриотических песен и стихов. Одной из своих задач творческая группа ставит подготовку мероприятий по формированию культуры трезвости, выступлению перед учениками, учителями и родителями учеников в средних школах г. Красноярска.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальное издание Государственной Думы РФ «Думский вестник». – № 1(16). – 1996. – С. 134-137.

**Основные труды авторского коллектива ВП СССР (всего более 50 трудов):**

2. ВП СССР. Диалектика и атеизм: две сути несовместны. – М.: НОУ «Академия управления», 2010. – 440 с.

3. ВП СССР. Достаточно общая теория управления (Постановочные материалы учебного курса факультета прикладной математики – процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета (1997-2003 гг.)). – М.: НОУ «Академия управления», 2003. – 394 с.

4. ВП СССР. Краткий курс... – М.: НОУ «Академия управления», 2009. – 458 с.

5. ВП СССР. Нам нужна иная школа. Аналитический сборник по вопросам педагогики. Рабочие материалы к выработке Стратегии реформы системы образования. – М.: НОУ «Академия управления», 2009. – 294 с.

6. ВП СССР. О культуре административной деятельности. Не обсуждаемые вопросы административной деятельности и менеджмента на примере организации управления предприятием по полной функции или Введение в «микроэкономику». – М.: НОУ «Академия управления», 2010. – 286 с.

7. ВП СССР. Об искоренении глобальной угрозы «международного терроризма». – М.: НОУ «Академия управления», 2010. – 430 с.

8. ВП СССР. Общество: государственность и семья. Рабочие материалы: К вопросу о выработке государственной политики поддержки института семьи в процессе общественного развития. – М.: НОУ «Академия управления», 2010. – 154 с.

9. ВП СССР. Основы социологии. Постановочные материалы учебного курса (в трех томах). – М.: НОУ «Академия управления», 2011. – Том 1 – 416 с., Том 2 – 304 с., Том 3 – 528 с.

10. ВП СССР. Смута на Руси: зарождение, течение, преодоление... – М.: НОУ «Академия управления», 2010. – 226 с.

11. ВП СССР. Разрешение проблем национальных взаимоотношений в русле Концепции общественной безопасности. – М.: НОУ «Академия управления», 2012. – 560 с.

12. ВП СССР. Язык наш: как объективная данность и как культура речи. – М.: НОУ «Академия управления», 2010. – 200 с.

#### **Диссертации на соискание ученых степеней:**

13. Величко М.В. Модель развития экономической безопасности государства и общества: Автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – СПб, 2012. – 21 с.

14. Солонько И.В. Концептуальная власть как управление цивилизационным развитием общества в эпоху глобализации: Автореф. дис. канд. филос. наук: 09.00.11. – СПб, 2009. – 16 с.

15. Чинкин И.Р. Взаимосвязь труда и потребностей в динамике общественной жизни человека: Автореф. дис. ... канд. филос. наук: 09.00.11. – Барнаул, 2010. – 19 с.

#### **Научные статьи:**

16. Величко М.В., Ефимов В.А. Налогово-дотационный механизм как инструмент сбережения народа и осуществления модернизации страны // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 18.

17. Величко М.В., Ефимов В.А. Основы демографической устойчивости общественного развития // Вестник ИНЖЭКОНА. Серия: экономика. Выпуск 3 (38). – 2010.

18. Величко М.В., Ефимов В.А. Социально-экономические основы сбережения народа и проблемы технократического развития // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – № 21. – 2011.

19. Величко М.В., Ефимов В.А., Хлутков А.Д. Государственное управление качеством жизни населения и базовые критерии экономической безопасности общества // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – № 23. – 2011.

20. Ефимов, В. А. Кредитно-денежная политика как инструмент выстраивания реального партнерства бизнеса и власти / В. А. Ефимов // Современное экономическое и социальное развитие стран СНГ на рубеже XXI века: проблемы и перспективы. – СПб., 1999. – С.84-86. – В надзагл.: Ученые и специалисты Санкт-Петербурга и Ленинградской области - Петербургскому экономическому форуму 1999 года.

21. Ефимов, В. А. Кредитно-финансовая система и надгосударственное управление через ссудный процент / В. А. Ефимов // Юридическая мысль. – 2002. – № 2(8).

22. Ефимов, В. А. Образование и проблемы эффективного концептуально-властного социального управления на современном этапе / В. А. Ефимов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета: ежегодный научный журнал. – 2007. – № 5. – С.7-11.

23. Ефимов, В. А. Проблемы формирования демографически обусловленной структуры потребностей населения в условиях реформирования экономики и социальной сферы / В. А. Ефимов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета : науч. журн. – 2008. – № 2. – С.26-28.

24. Ефимов, В. А. Прозрение (полный сборник 34 радиопрограмм): монография / В. А. Ефимов. – СПб. : Общественная инициатива, 2003.

25. Ефимов, В. А. Экономическая азбука: монография / В. А. Ефимов. – СПб.: Общественная инициатива, 2003. – 114 с.

#### **Монографии**

26. Величко М.В., Ефимов В.А. Пути совершенствования управления инновационным развитием и модернизацией страны / Управление социально-экономическими системами в условиях модернизации (коллективная монография в 2-х частях под ред. А.Н. Плотникова). – Саратов: Изд-во ЦПМ «Академия Бизнеса», 2010.

27. Величко М.В., Ефимов В.В., Иманов Г.М. Экономика и ноосфера. Научно-методологические основы государственного управления социально-экономическим развитием в условиях глобализации. Ноосферный (этико-экологический) подход. – Санкт-Петербург:



АНО ВПО «Смольный институт РАО, кафедра «Психологии, акмеологии, ноосферологии и педагогики». Изд-во МФИН, 2012. – 168 с.

28. Солонько И.В. Феномен концептуальной власти: социально-философский анализ: Монография / И.В. Солонько. – Изд. 2-е, испр. и доп. – СПб.: СОЛО, 2010. – 202 с.

**Учебно-методические материалы:**

29. ВП СССР. Введение в конституционное право. – М.: НОУ «Академия управления», 2013 г. – 256 с.

30. ВП СССР. Религиоведение советской эпохи — самое гуманное религиоведение в мире. Учебное пособие. – М.: НОУ «Академия управления», 2010 г. – 252 с.

31. Краткий курс лекций: "Основы эффективного управления" (учебное пособие) / В.А. Ефимов, И.В. Солонько / СПб.: СПбГАУ, 2007.

32. Основы бескризисного государственного управления в эпоху глобализации (учебное пособие) / В.А. Ефимов, И.В.Солонько, А.А.Севериков, А.Д.Хлутков / СПб.: СПбГАУ, 2009.

33. Основы эффективного управления: краткий курс лекций. Учебное пособие, СПбГАУ издание второе стереотипное / В.А. Ефимов, И.В.Солонько / СПб.: Издательство "СОЛО", 2008.

34. Обществознание : учеб.пособие для подготовки к вступит. экзамену / И. М. Зейналов, Н. С. Нижник, В. А. Ефимов, Р. Р. Мазина, И. В. Литвинова, К. Г. Сварчевский, А. В. Рытченко; М-во сельск. хоз-ва РФ, СПбГАУ; под общ. ред. проф. И.М. Зейналова. - СПб. : Изд-во СПбГАУ, 2005. – 128 с.

35. Подготовка квалификационной работы (диссертации) магистра по направлению государственное и муниципальное управление (шифр направления 081100.68). Учебно-методическое пособие / В.А. Ефимов, А.Г., Давыденкова, И. С. Панченко, И. В.Солонько. / СПб.: СПбГАУ, 2011.

36. Реалистическая философия. Учебник / В.А. Ефимов, под ред. В. Л. Обухова. / Изд. 4-ое, перераб. - СПб.: Химиздат, 2009.

37. Сравнительное богословие. Учебное пособие. М.: «Академия управления», 2010 г. – В 6 томах общим объёмом 2946 с.

38. Философия в богословской традиции Руси-России / В.А. Ефимов, М. В. Величко / Гл. 7. учебного пособия «Русская философия». — СПб.: СПбГАУ, 2011. – С. 120-135.

**Научно-популярная литература:**

39. Ефимов В.А. Курс эпохи Водолея. Апокалипсис или возрождение. – СПб.: ИГ «Весь», 2011. – 400 с.

40. Петров К.П. Тайны управления человечеством или тайны глобализации. – М.: НОУ «Академия управления», 2008. Книга 1 – 873 с., книга 2 – 769 с.

**Художественная литература:**

41. Артур Луазо. Нимб для президента. - М.: НОУ «Академия управления», 2009. - 408 с.

42. Пчеловод В.В. Последний гамбит. Мистико-философский политический детектив. – М.: НОУ «Академия управления», 2010. – 314 с.

43. Репин В.И. И будет то, что сотворим: книга стихотворений / Василий Репин. – Саров, 2011. – 384 с.

44. Репин В.И. Река откровений: книга стихотворений / Василий Репин. – Саров, 2012.

УДК 504.06

С. Ю. Ксандопуло, С. П. Шурай, П. Е. Шурай

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

S.Yu. Ksandopulo, S.P. Schurai, P.E. Schurai

FGBOU VPO "The Kuban state technological university", Krasnodar, Russia

**ВНЕДРЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ В СРЕДЕ POWERPOINT КАК АКТИВНОЙ  
ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ**  
INTRODUCTION OF TESTING IN THE ENVIRONMENT OF POWERPOINT  
AS ACTIVE FORM OF EDUCATION IN PROCESS OF TRAINING OF BACHELORS

**Аннотация:** Одной из основных современных форм такого контроля является тестирование. Существует много мнений по вопросам методики проведения тестирования. Так же имеется немало различных программ его проведения. В наших тестах по дисциплине Безопасность жизнедеятельности очередность задаваемых вопросов определяются последовательностью их изучения согласно рабочей программы дисциплины. Тесты составлены таким образом, что в них исключается возможность отбора практически равнозначных (одинаковых по существу) вопросов из одного раздела, таким образом, студенту выдаются вопросы по всем разделам выносимого на проверку учебного материала. Это безусловно способствует объективности оценки результатов.

Особо надо отметить возможности использования тестирования в среде PowerPoint (который входит в офисный пакет Windows и поэтому доступен любому студенту для тренировки вне университета) с обязательным использованием анимации. И тогда разработанные программы тестирования могут успешно применяться для самоподготовки. Это обусловлено тем, что другие тестовые программы, как правило, отсутствуют у студентов в личном пользовании.

**Ключевые слова:** безопасность жизнедеятельности, бакалавры, активные и интерактивные формы, тестирование, Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), критерий самооценки

**Abstract:** One of the main modern forms of such control is testing. There are many opinions concerning a technique of carrying out testing. As there are many various programs of its carrying out. In our tests by discipline Health and safety sequence of asked questions are determined by sequence of their studying according to the working program of discipline. Tests are made in such a way that in them possibility of selection almost equivalent is excluded (identical in essence) questions from one section, thus, to the student questions according to all sections of a training material submitted for check are given. It certainly promotes objectivity of an assessment of results.

Especially it should be noted possibilities of use of testing in the environment of PowerPoint (which enters office Windows package and therefore it is available to any student to training out of university) with obligatory use of animation. And then the developed programs of testing can successfully be applied to self-preparation. It is caused by that other test programs, as a rule, are absent at students in private use.

**Key words:** health and safety, bachelors, active and interactive forms, testing, Federal State Educational Standard (FSES), criterion of a self-assessment

Проблемы обеспечения безопасности становятся главенствующими в жизни современного человека. Практика показала, что обеспечение безопасности людей является комплексной задачей и включает в себя экологические, экономические и социальные стороны существования человечества. Поиском решений в этой области занимается отдельная научная дисциплина - безопасность жизнедеятельности. Одним из таких решений является разработка, внедрение и контроль соблюдения законодательных и нормативных актов в области безопасности.

Знание и соблюдение положений, обеспечивающих безопасность жизни человеку в обществе, в том числе и сохранение экологических ценностей - это первостепенная задача воспитания населения, особенно молодежи. Недаром практически во всех ВУЗах

Российской Федерации при обучении бакалавров любого направления присутствуют дисциплины, дающие образование в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Для успешного решения этой проблемы, согласно требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), необходимо внедрение в процесс подготовки бакалавров активных форм обучения как на аудиторных занятиях, так и при самостоятельной подготовке студентов к лекциям, практическим и лабораторным работам. Этому способствует современный уровень развития информационных технологий и их доступность для населения. Современная молодежь уверенно и успешно использует возможности мобильной связи, интернета и различных компьютерных сред. При этом студенты при общении друг с другом и преподавателем реализуют как активные (рисунок 1, а), так и интерактивные формы (рисунок 1, б) взаимодействия.



Рис. 1. Схема взаимодействия обучаемых с преподавателем и друг с другом

Для обеспечения качественного обучения студентов достойное место должны занимать контрольные мероприятия по проверке глубины усвоения учебного материала дисциплин. Это диктуется настоятельным требованием к выпускнику ВУЗа быть подготовленным к эксплуатации действующих предприятий или внедрении новых технологий в любой области производства с учетом необходимости обеспечения устойчивой безопасной и благоприятной производственной и окружающей среды как одним из приоритетных направлений своей деятельности.

И преподаватели должны стимулировать стремление обучаемого серьезно изучать дисциплины в области безопасности жизнедеятельности через систематический контроль степени подготовки к учебным занятиям [1].

Одной из основных современных форм такого контроля является тестирование [2]. Существует много мнений по вопросам методики проведения тестирования. Так же имеется немало различных программ его проведения [2].

Опыт показывает неоспоримость полезности использования предварительного тестирования. Его можно проводить как для контроля преподавателем уровня освоения учебного материала, так и для самоподготовки студентов к аудиторным занятиям. Предварительное тестирование позволяет преподавателю резко сократить аудиторное время, необходимое для определения степени усвоения материала дисциплины. Для самого студента предварительное тестирование играет важную роль как критерий самооценки.

При проведении тестирования с целью контроля знаний подавляющее большинство тестирующих программ не учитывают при выборе задаваемых вопросов логической последовательности изложения контролируемого материала. По нашему мнению, такой «жесткий» подход оправдан только для проверки не сложного материала, чаще всего вопросов практического применения знаний определенной темы.

Мы считаем, что контроль знаний является неотъемлемой частью процесса обучения. На основе этого педагогического принципа обучения контрольные вопросы любого теста должны быть поставлены в такой логической последовательности, чтобы ответ на предыдущий вопрос давал возможность дать правильный ответ на последую-

ший вопрос при соблюдении принципа: от простого – к сложному. Такой подход гарантирует возможность обучаемому не зазубривать теоретический или практический материал, а стараться связать содержание в единое целое. А это позволит построить логическую цепь понятий и определений, понять сущность изучаемого процесса. Следует добавить, что при такой схеме опроса полученные ответы на тесты относительно легко фиксируются в памяти (то есть запоминаются), а значит, без особого напряжения памяти могут быть применены на последующих ступенях обучения.

В наших тестах по дисциплине Безопасность жизнедеятельности очередность задаваемых вопросов определяются последовательностью их изучения согласно рабочей программы дисциплины. Тесты составлены таким образом, что в них исключается возможность отбора практически равнозначных (одинаковых по существу) вопросов из одного раздела, таким образом, студенту выдаются вопросы по всем разделам выносимого на проверку учебного материала. Это безусловно способствует объективности оценки результатов.

В работах [1, 2] показано, как мы используем разработанные нами программы тестового контроля в различных средах.

Особо надо отметить возможности использования тестирования в среде PowerPoint (который входит в офисный пакет Windows и поэтому доступен любому студенту для тренировки вне университета) с обязательным использованием анимации. И тогда разработанные программы тестирования могут успешно применяться для самоподготовки. Это обусловлено тем, что другие тестовые программы, как правило, отсутствуют у студентов в личном пользовании.

В литературе имеется много рекомендаций использования среды PowerPoint для тестирования (например, [1]). Главный недостаток таких программ заключается в том, что сдающий тест не видит сразу результат своего ответа на вопрос. В связи с этим нами эти программы несколько модернизированы.

Добавление заключается в том, что обучаемый может сразу проконтролировать правильность ответа, выполнив действия согласно ссылке, приведенной на слайде ответа. Так, при выборе третьего ответа в качестве правильного, после нажатия клавиши «Enter» «всплывает» на этом же кадре предложение оценить ответ: «Для проверки правильности выбора введите номер выбранного ответа и нажмите клавишу «Enter». И тогда, после ввода последовательности «3» + «Enter», идет автоматический переход на кадр ссылки объяснения правильности ответа. После знакомства с этим кадром тестируемый вновь возвращается в основную программу по приведенной ссылке. Что очень важно: вне зависимости от правильности ответа студент уже не сможет исправить введенный ранее номер выбранного ответа. А чтобы сдающий тест «не заблудился» при возвращении в основную программу, каждое пояснение имеет несколько «подстилающих» кадров ссылки необходимого номера кадра, которые дублируются в режиме анимации добавленного эффекта в режиме «Титры».

Также полезно все ответы на вопросы сделать невидимыми, для чего вначале для этих кадров выбрать на панели инструментов опцию «Показ слайдов», а затем «Скрыть слайд». В этом случае ответы будут «высвечиваться» только в режиме демонстрации презентации.

При таком подходе к тесту неудобством является необходимость нумерации ответов не в порядке от единицы до пяти (обычно дается пять вариантов ответов), а в порядке возрастания от двадцати до семидесяти (если задание состоит из десяти вопросов), а кадры с номера один по двадцатый выделить для основной программы тестирования.

Опыт показал вполне удовлетворительные результаты использования приведенных рекомендаций использования среды PowerPoint как для контрольного тестирования, так и в режиме самостоятельной подготовки к занятиям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шурай П.Е., Шурай С.П. Современные методы управления качеством обучения. В сборнике Наука и образование: современные тренды: коллективная монография. Серия «Научно-методическая библиотека». Выпуск I. / Гл. ред. Широков О.Н. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2013. – С.48 – 62.

2. Шурай П.Е., Шурай С.П. Использование разработанных программ многовариантного компьютерного контроля как одной из форм систематической проверки качества усвоения учебного материала. В сборнике Современное образование и прогрессивные методики преподавания: сборник статей Междунар. науч.-практ. конф. 23 сентября 2013 г. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2013. С. 266-271

3. Петровская Т.А., Лозко Е.И., Кушнер Д.Л. VBA программирование в PowerPoint. Электронный учебный материал. – Минск, 2013 URL /<http://quality.eup.ru/ECONOM/ea.htm> (дата обращения 15.01.2014 г.).

УДК 658

Е. Б. Готина

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

E. B. Gotina

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ MOTIVATION FEATURES OF UNIVERSITY TEACHERS

**Аннотация:** Рассмотрим направления известных теорий мотивации, приемлемые для преподавателей вузов с позиции безопасности жизнедеятельности и производительности их труда. Мотивацию людей к труду формируют не только их потребности, но и восприятие ими различных сторон трудовой деятельности и адекватные этому восприятию реакции.

Учебные заведения относятся к устойчивым организациям, необходимым всегда. Наблюдается приток в систему образования молодых сотрудников из других сфер, работают преподаватели-совместители, часто из организаций, почти не имеющих отношения к образованию. Как правило, *преподаватели с ведущей потребностью в безопасности стараются избежать риска и могут противостоять изменениям, инновациям.* Мотивационные факторы напрямую связаны с вознаграждением труда и его производительностью. Современный период характерен тем, что происходит трансформация моделей мотивации

**Ключевые слова:** теории мотивации, методы мотивационного воздействия, теория человеческих отношений, вознаграждение труда

**Abstract:** We will consider the directions of known theories the motivations accepted for teachers of higher education institutions from a position of health and safety and productivity of their work. Motivation of people to work form not only their requirements, but also perception them various parties of work and reactions adequate to these perception.

Educational institutions treat the steady organizations necessary always. Inflow to an education system of young employees from other spheres is observed, part-time teachers work, is frequent from the organizations which almost don't have relations to education. As a rule, teachers with leading need for safety try to avoid risk and can resist to changes, innovations. Motivators are directly connected with remuneration of work and its productivity. The modern period is characteristic that there is a transformation of models of motivation

**Key words:** motivation theories, methods of motivational influence, theory of the human relations, work remuneration

Рассмотрим направления известных теорий мотивации, приемлемые для преподавателей вузов с позиции безопасности жизнедеятельности и производительности их труда.

1. *Содержательные теории мотивации* анализируют статический аспект исследования мотивации: структуру мотивов, их проявление. Они основываются на установлении внутренних побуждений, заставляющих людей действовать именно так, а не иначе. Мотивацию людей к труду формируют не только их потребности, но и восприятие ими различных сторон трудовой деятельности и адекватные этому восприятию реакции.

Наиболее известными содержательными теориями мотивации являются «Иерархическая теория потребностей» А. Маслоу, «Теория ERG» К. Альдерфера, «Теория приобретенных потребностей» Д. Макклеланда, и «Двухфакторная теория (модель)» Ф. Герцберга, они и сегодня считаются инновационными в управлении [1].

2. *Процессуальные теории мотивации*, выходящие за рамки отдельного индивида и изучающие влияние на мотивацию разнообразных факторов среды. Наиболее известны процессуальные теории: «Теория оперантного обусловливания» Б. Скиннера, «Теория предпочтения – ожидания» В. Врума и «Теория справедливости» Дж. Адамса.

3. *Теории, основу которых составляет специфическая картина работника* как человека, определяющая его трудовое поведение и методы мотивационного воздействия на него («XY-теория» Макгрегора, теория человеческих отношений Э. Мейо, теория «ZY». Оучи).

В данной статье рассмотрим только те теории, которые в наибольшей степени отражают специфику безопасного и производительного труда современных преподавателей вузов.

*Теория иерархии потребностей.* Согласно А. Маслоу, человек работает для того, чтобы удовлетворить свои потребности, различные по характеру и имеющие особую иерархию и порядок актуализации [2]. При удовлетворении потребности она утрачивает свою актуальность. Включает в себя следующие главные идеи и предпосылки: человек постоянно испытывает какие-либо потребности; он ощущает определенный набор явно выраженных потребностей, которые можно объединить в отдельные группы; группы потребностей расположены по отношению друг к другу в иерархическом порядке; только не удовлетворенные потребности побуждают человека к действиям (удовлетворенные потребности людей не мотивируют) потребности, расположенные ближе к основанию "пирамиды", требуют первостепенного удовлетворения; потребности более высокого уровня вступают в активное воздействие на работника только после того, как удовлетворены потребности более низкого уровня.

По теории Маслоу потребность мотивирует работника до тех пор, пока она не удовлетворена. Так, преподаватель, пришедший в вуз, стремится вникнуть в проблемы учебного заведения, узнать его традиции, сблизиться с коллегами, что удовлетворяет потребность в принадлежности и отчасти – в безопасности. Но после адаптации в новом коллективе он приступает к процессу самоутверждения, желая получить признание и одобрение руководителей образовательного учреждения, коллег и даже студентов. Работники, которые трудятся для удовлетворения базисных потребностей, мало интересуются содержанием работы. Для управления такими работниками следует обеспечить им определённый уровень заработной платы и безопасные условия работы, которые к тому же не были бы чересчур тягостными.

Учебные заведения относятся к устойчивым организациям, необходимым всегда. Здесь наблюдается приток в систему образования молодых сотрудников из других

сфер, работают преподаватели-совместители, часто из организаций, почти не имеющих отношения к образованию. Как правило, *преподаватели с ведущей потребностью в безопасности стараются избежать риска и могут противостоять изменениям, инновациям.*

В концепции А. Маслоу есть уязвимые элементы. Одинаковые потребности людей могут проявляться по-разному, что зависит от многих факторов: статуса работника в организации, характеристик деятельности (ее содержания, длительности, условий труда), личных особенностей человека. Далеко не всегда наблюдается четкое следование одной группы потребностей за другой, как это отражено в пирамиде Маслоу. Удовлетворение высших потребностей по иерархии Маслоу не всегда приводит к ослаблению их влияния на мотивацию. *Потребности признания и самовыражения могут оказывать усиливающее воздействие на мотивацию в процессе их удовлетворения и погашать физиологические потребности.*

Практика образовательных учреждений показывает, что преподаватели со значительной потребностью в самовыражении, достигнув определенных успехов, стремятся к дальнейшему совершенствованию своих профессиональных качеств. Таким образом, *мотивирующее воздействие этой потребности на поведение преподавателя не уменьшается.* Аналогичный вывод справедлив и для удовлетворения потребности в признании.

Заметный вклад в существо проблемы мотивации вносит *теория мотивационных потребностей* Д. МакКлелланда. Признавая значимость предыдущей теории, важность биологических в других «базисных» потребностей в мотивации деятельности работников, МакКлелланд постарался выявить наиболее важные среди другой группы - «вторичных потребностей», выводя их на первый план (по Маслоу) при условии достаточной материальной обеспеченности.

Мотивация человека к трудовой деятельности зависит от того, насколько значимыми для него являются потребности в достижениях, во влиянии и в соучастии. Считая их приобретенными под воздействием различных жизненных обстоятельств, МакКлелланд указывает, что руководитель может влиять на формирование этих потребностей и на соответствующее им поведение [3]. На основе выполненных исследований МакКлелланд пришел к выводу, что *потребность в достижениях представляет собой характеристику не только отдельных работников, но и организаций в целом.*

Потребности во власти, успехе и принадлежности проявляются в соответствующих мотивах [4]. Основные мотивы устойчивы и изменяются лишь в течение длительного промежутка времени. Вместе с тем они подвержены и краткосрочным колебаниям.

Большое влияние на мотивацию людей в организации оказывает *потребность в соучастии (принадлежности)*, которая проявляется в потребности общаться и налаживать дружеские отношения с другими людьми. *Преподаватели вузов с выраженной потребностью в принадлежности достигают высоких результатов, в первую очередь, при выполнении заданий, требующих высокого уровня социального взаимодействия и хороших межличностных отношений* [5]. Данную потребность преподаватель реализует непосредственно в процессе осуществления своей профессиональной деятельности. Таким образом, вполне допустимо утверждать, что *вузы, в которых мотивация потребности преподавателей в достижениях высокая, могут быть успешными, при этом педагоги и администрация таких учебных заведений будут способными успешно реализовывать инновационные проекты.*

Герцберг Ф. выделил в теории «Двух факторов» группы факторов, по-разному влияющие на мотивацию труда. Это факторы, связанные с внешними условиями труда (гигиенические) и факторы, связанные с содержанием труда (мотивационные). Термин гигиена здесь применен в его медицинском значении - гигиена как безопасность, пре-

дупреждение, предотвращение болезни. К *гигиеническим факторам* Герцберг относит: отношения с коллегами, руководящим составом и подчиненными, нравственный климат в организации, вознаграждение (при фиксированной заработной плате), способности руководителя, физические условия труда, стабильность рабочего места, возможности отдыха. Все они влияют на удовлетворение базисных либо физиологических потребностей человека и не оказывают стимулирующее воздействие на работника, не повышают продуктивность его трудовой деятельности. В то же время их низкий уровень или отсутствие являются источником неудовлетворённости персонала, что может подорвать эффективность действия собственно мотивационных факторов. Работнику представляется, что оплата несправедливая, руководство некомпетентно и не креативно, что порядка нет, а взаимоотношения в коллективе - плохие. Всё это следует считать следствием раздражённого состояния, тесно связанным с гигиеническими факторами безопасного труда.

Мотивационные факторы напрямую связаны с вознаграждением труда и его производительностью [6]. Современный период характерен тем, что происходит трансформация моделей мотивации [7; 8]. На практике необходимо проведение организационных мер по совершенствованию мотивации персонала [9; 10].

Рассмотренные теории четко отражаются на *показателях непосредственных результатов труда профессорско-преподавательского состава вуза* (таблица).

<i>Объект оценки</i>	<i>Оценочный показатель</i>
Учебная работа	Качество преподавания по результатам проведения открытых занятий и контрольных посещений
	Качество преподавания по данным анкетирования студентов
Методическая и научно-исследовательская работа	Выпуск учебников и учебных пособий
	Выпуск учебных и учебно-методических материалов
	Выпуск монографий и брошюр
	Публикация научных статей в изданиях ВАК, РИНЦ
	Величина индекса Хирша – признания ученого
	Выступление на научных конференциях с публикацией тезисов
	Подготовка отчётов по НИР и НИРС
	Получение «внешних» грантов на выполнение НИР
Подготовка кандидатов и докторов наук (с защитой диссертаций)	

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симоненко Н.Н. Управление образовательными услугами с применением инновационных методов управления / Вестник Тихоокеанского государственного университета, 2012. № 2. С. 201-206.
2. Егоршин, А.П. Управление персоналом / А.П. Егоршин – Нижний Новгород : НИМБ, 2003.
3. McClelland D. The Two Faces of Power. Journal of International Affairs, vol. 24. – 1970. – pp. 30-41.
4. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Современные проблемы менеджмента / Успехи современного естествознания. 2014. № 3. С. 189-191.
5. Симоненко Н.Н. Мотивация персонала в формировании конкурентоспособности вуза: монография / Симоненко Н.Н., Андреева И.А. – Владивосток : изд-во Дальневост. ун-та, 2008.
6. Симоненко В.Н., Симоненко Н.Н. Связь трудовой мотивации с вознаграждением труда и его производительностью / Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2012. Т. 1. № 139. С. 158.
7. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Трансформация современных моделей мотивации трудового потенциала / Власть и управление на Востоке России. 2011. № 4. С. 73-81.



8. Симоненко Н.Н., Пономарева Е.А. Мотивация повышения эффективности управления персоналом / Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2010. Т. 2. № 4. С. 144-151.

9. Симоненко В.Н., Симоненко Н.Н., Старкова Е.Ю. Организационные меры по совершенствованию мотивации персонала предприятий / Фундаментальные исследования, 2012, № 11-3. С. 785-789.

10. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н., Островский П.Ю. Управление трудовыми ресурсами / Международный журнал экспериментального образования, 2012, № 2. С. 137.

УДК 378.005.591.6

С. С. Тимофеева, С. С. Тимофеев

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет, г. Иркутск, Россия

S.S. Timofeeva, S.S. Timofeev

National research Irkutsk state technical university, Irkutsk, Russia

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»  
INNOVATIVE EDUCATIONAL APPROACHES FOR BACHELOR'S DEGREE  
STUDENTS MAJORING IN "TECHNOSPHERE SAFETY"**

**Аннотация:** Рассмотрены инновационные подходы к обучению бакалавров по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Основное внимание уделено приемам выработки компетентности путем организации самостоятельной работы и соревнований по лайфрестлингу. Самостоятельная работа организуется в виде подготовки аналитических записок, презентаций, публичных выступлений. Выработка практических навыков достигается проведением соревнований по лайфрестлингу среди групп студентов.

**Ключевые слова:** «Техносферная безопасность», опасные ситуации, выпускная квалификационная работа, лайфрестлинг, оказание первой помощи в любой чрезвычайной и экстремальной ситуации

**Abstract:** Innovative approaches to training of bachelors in the preparation direction "Technosphere safety" are considered. The main attention is paid to methods of development of competence by the organization of independent work and competitions in a layfrestling. Independent work will be organized in the form of preparation of analytical notes, presentations, public statements. Development of practical skills is reached by competitions in a layfrestling among groups of students.

**Key words:** The "technosphere safety", dangerous situations, final qualification work, layfrestling, first-aid treatment in any emergency and extreme situation

Научно-технический прогресс не только способствовал повышению производительности труда, росту благосостояния общества, но и привел к появлению большого количества новых угроз для отдельного человека и для цивилизации в целом. В современной техносфере формируются новые негативные факторы, условия труда и жизни человека значительно превышают адаптационные, физиологические и психологические возможности организма. По мере ускорения темпов технического прогресса воздействие хозяйственной деятельности человека на природу становится все более разрушительным. Поэтому проблема обеспечения безопасности жизнедеятельности человека становится все более актуальной. Настало время задуматься о путях и возможностях поддержания качества среды обитания на уровне, необходимом для сохранения здоровья людей и устойчивого существования всех земных живых популяций. Роль школы и ВУЗов состоит в том, чтобы подготовить граждан не только к выживанию в условиях нарастающих техногенных опасностей, но и к освоению новой культуры безопасного поведения, основанной на ресурсо- и здоровьесберегающих технологиях, бережном отношении к окружающей нас природной среде.

«Техносферная безопасность» является современным направлением, возникшим в связи с тем, что она включает в себя обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования. Системное изучение наиболее вероятных опасных ситуаций, их особенностей и возможных последствий, обучение с детских лет поведению в таких условиях призвано подготовить человека к принятию правильных решений в экстремальных ситуациях.

Начиная с 2011 года в России в технических университетах начата подготовка бакалавров по направлению «Техносферная безопасность» и первый выпуск состоится в июне 2015 года. В Иркутском государственном техническом университете, как и в других вузах, озабочены тем, что должна содержать выпускная квалификационная работа, как проверить компетенции выпускника.

Согласно требованиям профессиональных стандартов важнейшим качеством выпускника вуза является компетентность, под которой понимается актуальное свойство личности, проявляющееся совокупностью компетенций. Компетенцию можно определить как способность и готовность к определенной деятельности с применением знаний, умений и навыков. В совокупности эти компоненты формируют способность самостоятельно ориентироваться в ситуации и грамотно решать сложные производственные задачи. Выработать компетенции у обучающихся можно, используя современные инновационные подходы. На кафедре промышленной экологии и БЖД ИрГТУ эти подходы реализуются уже достаточно давно.

Эффективность учебного процесса определяет взаимодействие мышления, действия, речи. При помощи языка закрепляется и развивается и мысль. Речевое общение позволяет студенту осознавать окружающий мир, самого себя в нем. Поэтому необходимо постоянно побуждать учащихся к самостоятельной деятельности, поручая им готовить аналитические записки и публичные выступления на конференциях, семинарах, симпозиумах. Постоянный тренинг публичных выступлений способствует познавательному развитию и интеллектуальному росту. Мотивация студентов к самостоятельной работе, поиску и подбору необходимых сведений из огромного количества информационных ресурсов, позволяет научить их осмысленно и дифференцированно подходить к решению поставленных задач. Роль преподавателя заключается в выборе и рекомендации студентам наиболее интересных тем. Такую работу в ИрГТУ начинают сразу с первого курса в рамках дисциплины «введение в специальность». На первых занятиях студентов знакомят с профессиональными стандартами и их требованиями в части умения самостоятельно осмысливать информацию и излагать публично. Студентам предлагаются на выбор темы, касающиеся современных тенденций развития технологий и опасностей, которые они могут создавать. Например, «современные нанотехнологии и наноматериалы и обеспечение их безопасности», «генномодифицированные продукты и безопасность», «зеленые технологии в энергетике, строительстве, промышленности», «зеленая химия», «волновая энергетика», «консерванты и безопасность продуктов питания» и т.д. Проработав заданную тему студент готовит презентацию и выступает перед группой, одноклассники оценивают работу в баллах от 0 до 10, сдавая карточку с оценкой преподавателю. Преподаватель суммирует баллы и объявляет победителя. Желание быть победителем стимулирует студентов более тщательно готовить свое выступление. Такая практика применяется нами уже давно, дает неплохие результаты и позволяет подготовить выпускников к публичной защите выпускной квалификационной работе.

Одним из эффективных способов формирования компетентности являются соревнования между группами и курсами по лайфрестлингу (анг: life — жизнь, wrestling

— борьба), или в русском звучании: «Борьба за жизнь» - новому виду командных соревнований. Это направление прикладного спорта интенсивно развивается и захватывает все больше участников [1,2].

Состязания по лайфрестлингу проходят на любых спортивных площадках, газонах и в спортивных залах. На игровом поле обязательно размечаются линии старта и финиша, выставляются боковые ограждения от зрителей с использованием лент, флажков или других нетравмоопасных средств. В оснащение соревнований входят: роботы-тренажеры «Гоша», «Глаша» и «Гаврюша», медицинская аптечка, вакуумный матрас, ковшовые и плащевые носилки, секундомеры и технологические карты соревнований. Команда состоит из четырех игроков (участников), которые выполняют определенную «ситуационную задачу». Ситуационная задача — задача по спасению жизни пострадавших после несчастного случая на производстве, спортивной площадке, дороге, на водах, в горах и походах или после теракта. Подсчет баллов и оглашение результатов производится согласно регламенту судейской карты, в которой фиксируются скорость исполнения задачи, начисление штрафных и поощрительных баллов.

Специалисты, которых готовит кафедра промышленной экологии и БЖД, будут работать в первую очередь специалистами в области охраны труда на промышленных объектах региона, и конечно они должны быть готовы к оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Эти умения и навыки они приобретают в рамках изучения дисциплин «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности», «Физиология человека и токсикология». Однако усвоение любых знаний в активной форме в виде соревнований происходит более эффективно и запоминается лучше, это мы уже многократно проверили и апробировали, проводя ежегодные олимпиады по экологии и БЖД с практическими турами. На кафедре сложились деловые партнерские отношения с учебным центром Главного управления МЧС по Иркутской области, министерством по физической культуре, спорту и молодежной политике правительства Иркутской области и объективные возможности реализовать форму обучения студентов через командные соревнования по лайфрестлингу.

Предлагается программа активного обучения студентов «Лайфрестлинг».

Цель программы:

1. Сформировать у молодого поколения мировоззрения добра и милосердия. Главная заповедь нашего выпускника «Не пройти мимо пострадавшего».

2. Научить самостоятельно и уверенно действовать в экстремальных ситуациях до прибытия спасательных служб и скорой помощи.

Задачи программы:

1. Обучить быстрому сбору информации о ЧС и правилам ее передачи спасательным службам.

2. Научить навыкам оказания первой медицинской и психологической помощи в ситуации несчастного случая.

3. Помочь каждому поверить в свои силы в экстремальных ситуациях и ситуациях несчастных случаев.

4. Воспитать чувство ответственности за жизнь пострадавших, сделав акцент на профессиональные действия в первые минуты развития критических ситуаций.

5. Отработать тактику поведения каждого участника оказания первой помощи при несчастных случаях во время тренировок

6. Развивать стремление к совершенствованию своих знаний и навыков, анализируя на занятиях ошибки при оказании первой помощи и их последствия.

7. Научить понимать проблемы пострадавшего, предупреждать его просьбы и создать физический и душевный комфорт.

Программа обучения включает следующие разделы:

- Первая помощь
- Экстренная психологическая помощь
- Решение практических задач.

Главная задача лайфрестлинга: сделать все возможное, чтобы не допустить смерти пострадавшего на месте происшествия.

Программа лайфрестлинга включает ряд элементов.

Первый элемент: «Оценка действия»

1. Оценка безопасности места происшествия:
  - необходимо оценить безопасность подхода к месту происшествия
  - нахождение в нем пострадавшего и спасающих (угроза взрыва, пожара, падения с высоты, поражения электрическим током)
2. Оценка состояния пострадавшего
  - За несколько десятков шагов до пострадавшего необходимо начать предварительный сбор информации
3. Оценка возможности и оснащение
  - Наличие аптечки и подручных материалов
4. Оценка условий и средств передачи информации
  - В начале необходимо оказать первую помощь, а затем вызвать спасательные службы
5. Оперативное принятие решения в выборе способа действия
  - Чтобы принять решение о сердечно-легочной реанимации достаточно 15-20 сек

Второй элемент «Действие»

- Комплекс сердечно-легочной реанимации- 4 мин
- Восстановление проходимости верхних дыхательных путей-10 сек
- Временная остановка кровотечения -10 сек
- Наложение повязки
- Наложение шины
- Вызов спасательной службы

После оказания медицинской помощи следует оказывать психологическую помощь. Реакции организма человека на экстремальные состояния могут проявляться как психические, так и физиологические.

Психические реакции: бред, галлюцинации, апатия.

Физиологические реакции: ступор, двигательная возбудимость, агрессия, страх, истерика, нервная дрожь, плач.

При каждом из видов реакций необходима помощь, оказываемая спасателем. Этим приемам необходимо научить студентов путем проведения тренингов.

Таким образом, реализация программы лайфрестлинга независимо от уровня первоначальной подготовки позволяет приобретать и совершенствовать навыки оказания первой помощи в любой чрезвычайной и экстремальной ситуации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. Как оказать помощь при автодорожном происшествии. М.: ГАЛО БУБНОВ. - 2010.
2. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. Основы медицинских знаний. М.: АСТ, Астрель - 2005.

УДК 331.45:378

Т. В. Тупицына

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

T.V. Tupitsyn

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

**ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В СИСТЕМЕ ДВУХУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ  
PREPARATION OF BACHELORS ON DISCIPLINE "SAFETY OF VITAL ACTIVITY"  
IN THE SYSTEM OF TWO-LEVEL TEACHING**

**Аннотация:** Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» объемный и разносторонний курс, в состав которого входят охрана труда, охрана окружающей среды, гражданская оборона. В данной статье предлагается рассмотреть вопросы, связанные главным образом с обучением в области охраны труда. Организация труда, при которой игнорируется требование безопасности и гигиены труда, подрывает экономическую эффективность предприятий, организаций не может являться основой для устойчивой стратегии развития.

**Ключевые слова:** охрана труда, охрана окружающей среды, гражданская оборона, производственные травмы, страхование в связи с несчастными случаями на производстве и профессиональными заболеваниями, Фонд социального страхования

**Abstract:** Discipline "Health and safety" a volume and versatile course which part are labor protection, environmental protection, civil defense. In this article it is offered to consider the questions connected mainly with training in the field of labor protection. The work organization at which safety requirement and occupational health is ignored, undermines economic efficiency of the enterprises, the organizations can't be a basis for steady strategy of development.

**Key words:** labor protection, environmental protection, civil defense, production injuries, insurance in connection with occupational accidents and occupational diseases, Social insurance fund

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» объемный и разносторонний курс, в состав которого входят охрана труда, охрана окружающей среды, гражданская оборона. В данной статье предлагается рассмотреть вопросы, связанные главным образом с обучением в области охраны труда.

Ежегодно, 28 апреля отмечают всемирный день охраны труда. Этот день посвящен памяти работников, погибших или получивших травмы на производстве. Весь мир берется за улучшение условий труда. Почему?

По данным Международной организации труда (МОТ) ежегодно около двух миллионов мужчин и женщин гибнут в результате несчастных случаев и заболеваний профессионального характера. Кроме того, ежегодно регистрируется 270 миллионов несчастных случаев производственного характера и 160 миллионов профессиональных заболеваний, не заканчивающихся смертельным исходом. И это лишь неполные данные. Эти цифры свидетельствуют о больших человеческих и экономических потерях, болях и страданиях. Но пока еще проблема осознается далеко не в полной мере. Лишь единичные, наиболее трагические случаи, получают общественную огласку. А в повседневной жизни, как правило, принимают их как должное. Взятые вместе эти случаи представляют собой социальное явление, на которое мир должен реагировать. Организация труда, при которой игнорируется требование безопасности и гигиены труда, подрывает экономическую эффективность предприятий, организаций не может являться основой для устойчивой стратегии развития.

По данным Федеральной инспекции труда негативные события, связанные с производственной деятельностью, ежегодно имеют следующие значения:

1. Производственные травмы - более 50 тыс.
2. Травмы с инвалидным исходом - более 14 тыс.
3. Профессиональные заболевания – около 8 тыс.

Количество погибших на производстве во время существования СССР ежегодно составляло около 14,5 тыс. человек. В период афганской войны за 10 лет войны погибло около 15 тыс. военнослужащих, т.е. уровень травматизма на производстве почти в 10

раз больше, чем во время военных действий. После распада СССР количество погибших в год в России составляло более 8 тыс., в 2001 году – более 6 тыс., в настоящее время – более 3 тыс. человек. Но это не свидетельствует о снижении уровня травматизма, это связано с уменьшением количества действующих предприятий.

Численность погибших на производстве в России значительно превышает аналогичный показатель в развитых странах. Например, по сравнению с Германией в 4 раза, с Францией – в 5,5 раза, с Японией – в 2,5 раза.

Увеличивается доля работников, занятых на работах с вредными условиями труда примерно на 1,5 %. По данным Центра профпатологии 160 тыс. человек имеют профессиональные заболевания.

Экономические потери государства и общества вследствие нарушений требований безопасности, наличия вредных условий труда составляют:

1. Выплата обеспечения по страхованию в связи с несчастными случаями на производстве и профессиональными заболеваниями Фондом социального страхования РФ - 159 млрд. рублей.

2. Выплата досрочных пенсий за работы во вредных условиях труда Пенсионным фондом РФ – 300 млрд. рублей.

3. Потери фонда рабочего времени, связанные с неблагоприятными условиями труда и травматизмом – 1400 млрд. рублей.

Экономические потери вследствие несчастных случаев и заболеваний, связанных с производственной деятельностью, в целом составляют до 4 % ВВП.

С детства мы слышаны: приоритетным направлением государственной политики является сохранение здоровья гражданина. Это положение закреплено и в Конституции РФ, и в Трудовом кодексе, и в ряде федеральных законов. Началом такой политики и одним из основных направлений деятельности по снижению производственного травматизма и профессиональных рисков является обучение по охране труда: если человек не знает требований охраны труда, безопасных методов выполнения работы он и не сможет их выполнять.

Необходимость более качественного обучения подтверждается проверкой состояния подготовки специалистов на нашей кафедре комиссией по расследованию смертельного несчастного случая, произошедшего на производственном участке нашего выпускника. Комиссия проверила наличие, содержание и соответствие всей документации по дисциплине программам Министерства образования: по лекциям, практическим, лабораторным занятиям, перечень экзаменационных вопросов, документацию по дипломному проектированию. Выяснила уровень подготовки и качества работы преподавателя, обучающего данного выпускника. По обучению дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в вузе в настоящий период имеется ряд проблем.

1. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» очень объемный и разносторонний предмет. Все направления, необходимые для обеспечения безопасности людей, изучить невозможно. Мы готовим специалистов для осуществления производственной деятельности на предприятиях, в организациях, учреждениях. Поэтому было бы целесообразным ввести дисциплину «Охрана труда» для студентов технических специальностей. Они должны более конкретно знать требования охраны труда к технологическим процессам, оборудованию по своей специальности. В этом отношении были претензии от промышленных предприятий, организаций.

2. Ликвидирована, как самостоятельная дисциплина, «Гражданская оборона». На раздел «ЧС природного и техногенного характера» дополнительные часы не выделены, что делает необходимым сокращать объем подготовки по другим разделам БЖД

3. При переходе на двухуровневое обучение в качестве итогового контроля знаний студентов вместо экзамена установлен зачет, что значительно и радикально снизило ответственность и уровень качества знаний студентов. Использование данной формы контроля знаний для дисциплины БЖД недопустимо, т.к. эта дисциплина связана с жизнью и здоровьем людей. При формировании строительных, сельскохозяй-

ственных и других студенческих отрядов, сдавших экзамен по «Охране труда» на удовлетворительно в отряд не зачисляли. В этом и заключается действительно государственная политика по обеспечению безопасности труда.

4. Установлены низкие и постоянно снижаются нормы времени на выполнение различных видов работ. Продолжительность консультаций на группу студентов на весь семестр составляет 5 % от объема лекций, т.е. 1,7 часа или 76,5 минуты. Сократили время на прием экзамена, зачета. Практически ликвидировали индивидуальную работу с заочниками, сократив время на проверку и собеседование со студентами по контрольной работе, предусмотренной учебным планом для заочного обучения. Недостаточно времени на проверку лабораторных работ, практических расчетов, выполненных студентами на занятиях.

В связи с этим вынуждены переходить на систему контроля посредством тестирования, которое имеет серьезные недостатки:

- Возможно угадывание;
- Возможно использование готовых ответов, т.к. сфотографировать ответы не составляет особого труда;
- Возможно элементарное списывание.

Все это ухудшает качество обучения. Чтобы повысить уровень знаний, тесты должны быть соответствующей степени сложности, что также проблематично вследствие недостаточной школьной подготовки студентов и сложившихся в настоящее время экономических условий работы вуза. Подушевое финансирование вынуждает обучать очень слабых студентов и, как следствие, развращает всех студентов.

5. После введения двухуровневого обучения в два раза сократили количество лабораторных и практических занятий, что также скажется на уровне подготовки выпускников. Часы, предусмотренные для этих занятий переведены в учебном плане в часы самостоятельной работы студентов. Практически эти часы студентами не используются с целью изучения дисциплины, для которой они предназначены. Для более рационального использования этих, фактических потерянных часов, можно студентам выдавать в качестве домашнего задания практические расчеты, выполнение лабораторных работ после измерения параметров исследуемых факторов на аудиторных занятиях, освободив время для проверки и зачета выполненных работ.

6. Одним из условий, влияющих на качество подготовки выпускников по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», является повышение квалификации преподавателей ведущих эту дисциплину. Раньше студенты имели возможность проходить производственную практику, а преподаватели – стажировку в Москве, Санкт-Петербурге, других городах на предприятиях, оснащенных современным оборудованием и работающих по новой, более совершенной технологии. Многие преподаватели приходили в институт с определенным производственным стажем. Сейчас этого практически нет. Производство не стоит на месте, совершенствуются оборудование, технологии и мы отстаем от производства. Для предотвращения этого необходимо обеспечить проведение стажировок, повышение квалификации преподавателей в ведущих вузах страны, на современных предприятиях, в том числе на дальневосточных.

7. С введением двухуровневого обучения не предусмотрена глава по охране труда в выпускной квалификационной работе, что также не стимулирует изучения дисциплины по безопасности жизнедеятельности и снижает уровень знаний.

8. На эффективность изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», отношение студентов к этому предмету в значительной степени влияет отношение к ней выпускающих кафедр, деканатов, которые в ряде случаев не понимают значимости этого предмета, что очень усложняет учебный процесс.

Необходимо учесть, что законодательством (Трудовым кодексом РФ) ответственность за обеспечение безопасных и здоровых условий труда возлагается на работодателя: руководителей предприятий, организаций, руководителей структурных подразделений, других должностных лиц, т.е. на наших выпускников. Все указанные выше

недостатки не способствуют пониманию студентами этой ответственности. И этим подвергаем выпускников опасности быть привлеченными к уголовной и гражданской ответственности, что подтверждается практикой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Охрана труда в цифрах и фактах. МОТ, 2011.

УДК 574:378.046.2

О. В. Мелехина, М. А. Хамула, Т. П. Бажина

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

O. V. Melekhina, M.A. Khamula, T.P. Bagina

FGBOU VPO "The Kuban state technological university", Krasnodar, Russia

### ИННОВАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ INNOVATION IN PROFESSIONAL EDUCATION

**Аннотация:** Проблема оценки загрязнений воздушной среды решается с использованием унифицированных программ, лидирующее место среди которых занимают программные средства серии «Эколог», разработанные фирмой «Интеграл» (Санкт-Петербург). На сегодняшний день эти программы позволяют решать весь спектр задач, поддающихся автоматизации, в области охраны атмосферного воздуха и промышленной экологии. Программы могут применяться для разработки и оформления различной природоохранной документации, в том числе для разработки проектов нормативов предельно допустимых выбросов, проектов обустройства санитарно-защитных зон, форм статистической отчетности предприятия и расчетов платы за негативное воздействие на окружающую среду. Основными пользователями экологического программного обеспечения являются разработчики природоохранной документации, экологи промышленных предприятий, эксперты контрольно-надзорных природоохранных ведомств и другие специалисты в области охраны окружающей среды. Наряду с использованием программных средств серии «Эколог» для решения конкретных практических задач, в настоящее время весьма перспективным является использование этих программ в учебном процессе при изучении экологических дисциплин в вузах.

**Ключевые слова:** унифицированные программы, «Эколог», расчеты рассеивания загрязнения атмосферы, традиционные формы обучения

**Abstract:** The problem of evaluation of pollution of air environment is solved with the use of unified programmes, the leading place among them is occupied by the software of series "Ecologist", developed by firm "Integral" (St. Petersburg). To date, these programs allow to solve a whole range of tasks that can be automated, in the field of atmospheric air protection and industrial ecology. The program can be used to develop and design various environmental documentation, including for the development of draft standards of maximum permissible emissions, projects, arrangement of sanitary protection zones, statistical reporting forms of the enterprise and settlements of payments for negative impact on the environment. The main users of environmental software developers are environmental documentation, ecology of industrial enterprises, experts of control and surveillance of environmental agencies and other specialists in the field of environmental protection.

Along with the use of software of series "Ecologist" for the solution of specific practical problems currently very promising is the use of these programs in the educational process in the study of environmental disciplines in the universities.

**Key words:** the unified programs, "Ecologist", calculations of dispersion of pollution of the atmosphere, traditional forms of education

Повышение уровня профессионального образования, создание квалифицированных кадров – одна из основных задач сегодняшнего дня в реформировании экономики.

Одной из основных тенденций профессионального образования является использование новых технологий, приборов, оборудования для приобретения знаний и практических навыков.



Проблема оценки загрязнений воздушной среды решается с использованием унифицированных программ, лидирующее место среди которых занимают программные средства серии «Эколог», разработанные фирмой «Интеграл» (Санкт-Петербург). На сегодняшний день эти программы позволяют решать весь спектр задач, поддающихся автоматизации, в области охраны атмосферного воздуха и промышленной экологии. Программы могут применяться для разработки и оформления различной природоохранной документации, в том числе для разработки проектов нормативов предельно допустимых выбросов, проектов обустройства санитарно-защитных зон, форм статистической отчетности предприятия и расчетов платы за негативное воздействие на окружающую среду. Основными пользователями экологического программного обеспечения являются разработчики природоохранной документации, экологи промышленных предприятий, эксперты контрольно-надзорных природоохранных ведомств и другие специалисты в области охраны окружающей среды.

Наряду с использованием программных средств серии «Эколог» для решения конкретных практических задач, в настоящее время весьма перспективным является использование этих программ в учебном процессе при изучении экологических дисциплин в вузах. Это позволяет каждому студенту в зависимости, от его индивидуальных особенностей, в наиболее удобной форме изучить учебный материал и более полно усвоить практические приемы расчетов загрязнения окружающей среды с использованием современных компьютерных технологий. Как показывает опыт, компьютерные технологии не только в значительной степени активизируют познавательный интерес к будущей профессиональной деятельности, но и способствуют развитию самостоятельных навыков работы. Такой подход также обусловлен интеграционными процессами, происходящими в практической деятельности экологов.

В КубГТУ на кафедре БЖ при выполнении курсовых и дипломных работ по экологическим специальностям используется унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог», которая реализует положения «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ в выбросе предприятий» (ОНД-86) [1]. Эта программа позволяет автоматизировать расчеты рассеивания и моделировать распространение вредных примесей в приземном слое атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях. Число вредных веществ и групп суммаций, с которыми одновременно могут выполняться действия в одном расчете, не ограничено. Интерфейс программы УПРЗА «Эколог» позволяет заносить, просматривать и редактировать все данные, характеризующие источники загрязнения атмосферы, вводить значения фоновых концентраций, устанавливать размеры расчетных площадок, задавать, как в автоматическом, так и ручном режиме расчетные точки.

Программой рассчитываются приземные концентрации, как отдельных веществ, так и групп веществ с суммирующимся вредным действием. К выходным данным относятся:

- значения концентраций в узловых точках расчетного прямоугольника ( $\text{мг}/\text{м}^3$  или д. ПДК);
- максимальные значения концентраций в пределах расчетного прямоугольника ( $\text{мг}/\text{м}^3$  или д. ПДК);
- размер санитарно-защитной зоны в целом для промышленной площадки, либо для каждого источника вредных выбросов;
- опасная скорость ветра;
- суммарный выброс загрязняющих веществ по всем источникам предприятия;
- расстояние, на котором концентрации загрязняющих веществ достигают максимального значения.

Программа оснащена мощным расчетным блоком, обеспечивающим повышенную точность результатов и мощным графическим модулем, позволяющим визуализировать результаты расчетов рассеивания загрязнения атмосферы. К дополнительным возможностям графического блока можно отнести поддержку различных форматов ГИС: AUTOCAD (\*.DXF), MapInfo (MID/MIF), ArcInfo (\*.SHP). Предусмотрены также

инструменты редактирования карт-схем, в том числе и использование графической подложки [2].

Отчеты о проведенных расчетах строятся программой в формате Microsoft Excel, что обеспечивает возможность их удобного форматирования и редактирования. Перед печатью каждая таблица открывается во встроенном редакторе. В зависимости от конечных целей, расчетные значения концентраций загрязняющих веществ в расчетных точках могут быть представлены как в  $\text{мг}/\text{м}^3$ , так и в долях ПДК. Программа позволяет учитывать фоновые концентрации загрязняющих веществ, но может проводить расчеты и с исключением из фона. Полученные расчетные значения концентраций сводятся в отчетные таблицы (табл. 1)

Кроме того, эти же расчетные значения представляются программой и в графическом виде, масштаб вывода карт может выбираться автоматически с учетом удобства пользования картой (рис. 1).

Результирующие карты изолиний приземных концентраций вредных веществ с привязкой к местности дают возможность студентам выявить зоны максимального загрязнения, оценить загрязненность в районе жилой застройки и обосновать необходимость инженерных решений по уменьшению выбросов вредных веществ [3].

Таблица 1

Максимальные концентрации комбикормовой пыли (расчетные точки)

№ расчетной точки	Коорд. X (м)	Коорд. Y (м)	Высота (м)	Концентр. (д.ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
2	-245,2	130,8	2	1,07	96	7,00	0,000	0,000	4

Учитывая практическую направленность использования УПРЗА «Эколог» при подготовке специалистов-экологов, этот аспект обучения приобретает специфические особенности и обуславливает переход от традиционных форм обучения будущих специалистов к инновационным.

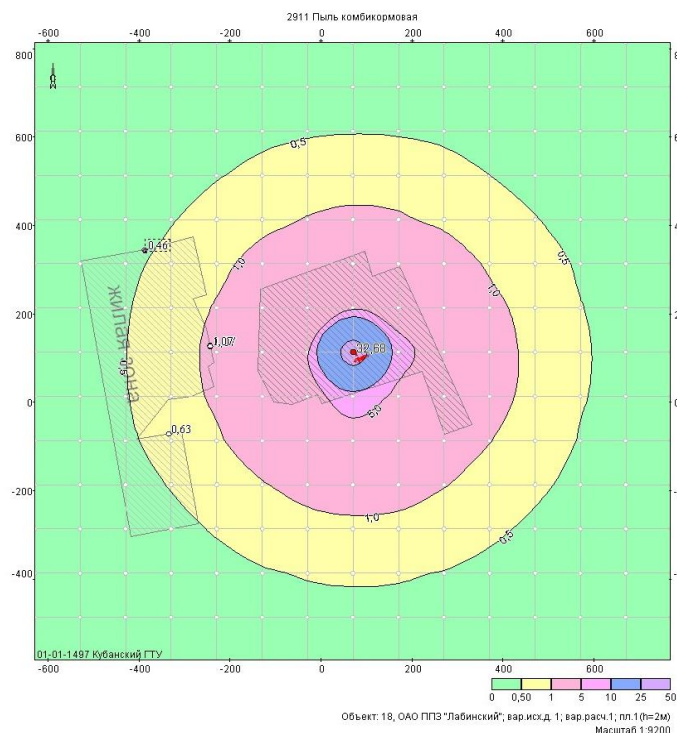


Рисунок 1

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. – Санкт-Петербург: НИИ «Атмосфера», 2012.
2. Руководство пользователя. Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог». Версия 3.0. – Санкт-Петербург: фирма «Интеграл», 2003.
3. Сорокин Н.Д. Охрана окружающей среды на предприятии. – Санкт-Петербург, 2009

УДК 378.005.591.6

В. И. Сенина

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V. I. Sining

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

### **СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 280700 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

#### **STRUCTURE OF FINAL QUALIFICATION WORK IN THE FIELD OF LABOR PROTECTION FOR BACHELORS IN THE DIRECTION OF PREPARATION 280700 "TECHNOSPHERE SAFETY"**

**Аннотация:** Рассмотрена структура выпускной квалификационной работы бакалавров по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность» с учетом новых законодательных и методических документов:

- Закона ФЗ № 426 от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда»;
- Приказа Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценке условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкций по ее заполнению»

**Ключевые слова:** выпускная квалификационная работа, специальная оценка условий труда, оценка профессиональных рисков

**Abstract:** The structure of final qualification work of bachelors in the direction of preparation 280700 "Technosphere safety" taking into account new legislative and methodical documents is considered:

- No. 426 law Federal Law of 28.12.2013 "About a special assessment of working conditions";
- The order of Ministry of Labor of Russia of 24.01.2014 No. 33n "About the statement of a technique of carrying out to a special assessment of working conditions, the qualifier of harmful and (or) dangerous production factors, forms of the report of carrying out a special assessment of working conditions and instructions on its filling"

**Key words:** final qualification work, special assessment of working conditions, assessment of professional risks

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению «Техносферная безопасность» представляет собой законченную разработку, в которой решается одна из актуальных задач в области безопасности жизнедеятельности. При выполнении работы выпускник должен использовать современную законодательную и нормативно-техническую базу, современные компьютерные технологии сбора, хранения и обработки информации, программные продукты в области безопасности жизнедеятельности. В работе выпускник должен использовать методы решения задач на определение надежности технических объектов и технологий и оценки их техногенного риска, ре-

шить задачу в области защиты человека на производстве, выбора оптимальных обоснованных методов и средств индивидуальной и коллективной защиты человека, обеспечивающих сохранение здоровья человека и комфортные условия для высокопроизводительного трудового процесса, организации производства и профилактических мероприятий с точки зрения охраны труда.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) состоит:

- из пояснительной записки;
- графической части в виде презентации (слайдов);

Формирование структуры разделов ВКР диктуется спецификой выполненных исследований и расчетов, однако рекомендуется включать следующие **обязательные разделы**:

- 1) Описание объекта исследования;
- 2) Анализ условий труда персонала;
- 3) Оценка риска профпатологий, их причины и последствия;
- 4) Мероприятия, направленные на улучшение условий труда персонала, снижение риска травматизма, заболеваемости.

Исходными данными для выполнения ВКР являются материалы, собранные студентами во время прохождения преддипломной практики: протоколы измерения факторов условий труда на рабочих местах, статистические данные по структуре персонала, заболеваемости и травматизму на исследуемом объекте [1].

#### **Содержание пояснительной записки ВКР**

**Аннотация.** Краткое содержание работы, методы решения основных задач работы, основные результаты.

**Введение.** Актуальность работы. Формулировка цели работы. Формулировка задач, которые следует решить для достижения поставленной цели. Выбранные методы и средства решения задач. Достоверность. Структура и объем работы.

Разделы (главы) ВКР. Как правило, разделы ВКР соответствуют поставленным для решения задачам.

#### **Глава 1. Описание объекта исследования**

В заголовке данного раздела следует указать название конкретного цеха, участка, который принят к исследованию. В этой главе можно выделить три подраздела:

1.1 *Описание особенностей исследуемого технологического процесса.* Описать технологические процессы, оборудование, расходуемые материалы, применяемые на данном производстве.

1.2 *Описание систем жизнеобеспечения.* Приводятся данные по расположению, объему, площади и планировке цеха (участка), а также описание системы освещения, отопления, вентиляции. Привести карты-планы с указанием размеров, на которых должны быть приведены рабочие места, оборудование, проезды, проходы, маршруты движения подъемно-транспортного оборудования, уровни транспортных маршрутов;

1.3 *Описание структуры персонала.* Характер трудовой деятельности, сменность, режим труда и отдыха. Распределение персонала по профессиям, по полу, возрасту, стажу работы, образованию.

#### **Глава 2. Анализ условий труда персонала**

2.1 *Законодательное и нормативно-методическое обеспечение решения задач.*

Привести перечень нормативно-методических документов, которые будут заложены в основу решения задач.

2.2 *Идентификация вредных и опасных факторов производственной среды.* Осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», исходя из характеристик технологического процесса. Указать источники и причины появления физических опасных и вредных произ-

водственных факторов рабочей зоны (шум, вибрация, излучения и т.д.); указать, какие технологические операции сопровождаются выделением вредных веществ в воздух рабочей зоны.

### *2.3 Пофакторный анализ условий труда в исследуемом подразделении.*

По каждому фактору привести:

- описание исходных данных;
- обоснование выбора санитарно-гигиенических нормативов;
- определение класса условий труда;
- распределение персонала по условиям труда;
- выявление групп риска персонала и ожидаемая симптоматика отклонений в здоровье.

### *2.4 Комплексная оценка условий труда по степени вредности и опасности.*

- общая оценка классов УТ по степени вредности и опасности;
- распределение персонала по условиям труда;
- выявление групп риска персонала;
- выявление приоритетных факторов риска.

### **Глава 3. Оценка риска профпатологий, их причины и последствия**

- оценка профриска по Р.2.2.1766-03;
- оценка профриска по «Сборнику методик оценки риска профпатологий...»
- прогнозные оценки;

### **Глава 4. Мероприятия, направленные на улучшение условий труда персонала, снижение риска травматизма, заболеваемости**

Разработка системы рекомендаций по снижению уровня риска производственного травматизма, профессиональной и общей заболеваемости, улучшению УТ.

#### **Заключение**

Заключение должно содержать основные результаты, выводы и рекомендации по работе. Информацию о том, достигнута ли поставленная в работе цель и все ли задачи решены. Какова достоверность полученных результатов и можно ли ожидать их внедрения и развития в последующих работах.

#### **Приложения**

В приложения могут выноситься:

- исходные данные (например, данные замеров);
- акты о внедрении.

*В выпускной квалификационной работе в качестве объекта исследования могут рассматриваться:*

- Анализ условий труда одной профессиональной группы;
- Оценка профессиональных рисков при воздействии одного из факторов производственной среды (шума, вибрации, теплового излучения и т.д.), а также комплекса факторов;
- Анализ причин и последствий травматизма;
- Анализ причин и последствий общей и профессиональной заболеваемости персонала и связь ее с условиями труда.
- Разработка мероприятий по улучшению условий труда персонала.

Структура таких работ разрабатывается непосредственно руководителем выпускной работы индивидуально в соответствии со спецификой выполненных исследований.

В связи с введением нового федерального закона № 426-ФЗ от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда» опасные и вредные факторы производственной среды в ВКР должны быть идентифицированы в порядке, установленном настоящим федеральным законом.

Отнесение условий труда на рабочих местах по степени вредности и (или) опасности к классам (подклассам) условий труда должно осуществляться в соответствии с Приказом Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценке условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкций по ее заполнению» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 № 31689).

ВКР может быть продолжением курсовой работы по курсу «Безопасность труда».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Степанова И.П. «Методические указания по учебной, производственной, преддипломной практикам и дипломному проектированию для специальности Безопасность жизнедеятельности в техносфере» для ИНИТ.

УДК 378.4: 502

И. В. Гладун, Л. П. Майорова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

I.V. Gladun, L.P. Mayorova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

**ДИСЦИПЛИНА «УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»  
В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ  
241000 «ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ  
В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ»  
THE DISCIPLINE «MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION»  
IN THE SYSTEM OF PREPARATION OF THE BACHELORS OF A DIRECTION  
241000 «ENERGY AND RESOURCE SAVING PROCESSES IN CHEMICAL  
ENGINEERING, PETROCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY»**

**Аннотация:** Стратегическая цель российской экологической политики состоит в решении социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранении благоприятной окружающей среды, укреплении правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечении экологической безопасности. А важнейшей задачей государственной экополитики является развитие экологического образования и воспитания. В соответствии с прописанными в ФГОС компетенциями и требованиями квалификационной характеристики эколога в учебный план подготовки бакалавров по направлению 241000.62 «Энергосберегающих технологии в химическом машиностроении, нефтехимии и биотехнологии» был введен курс «Управление охраной окружающей среды».

Разработанный учебный курс ориентирован на получение практических умений и навыков, что соответствует требованиям ФГОС и зарубежной практике. При реализации учебного курса широко используются различные виды инновационных технологий, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение. На занятиях применяются активные и интерактивные формы проведения занятий. Дисциплина позволяет сформировать у студентов целостное представление о структуре природоохранных и природоресурсных государственных органов, а также готовность к выполнению должностных обязанностей инженера по охране окружающей среды в соответствии с требованиями.

**Ключевые слова:** экологическое образование, федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), программ бакалавриата, учебный план, управления охраной окружающей среды, активные и интерактивные формы обучения

**Abstract:** The strategic objective of the Russian ecological policy consists in the solution of the social and economic tasks providing ecologically focused growth of economy, preservation of favorable environment, law and order strengthening in the field of environmental protection and ensur-

ing ecological safety. And the most important problem of the state ecopolicy is development of ecological education and education. According to the competences registered in FGOS and requirements of the qualification characteristic of the ecologist the course "Management of Environmental Protection" was entered into the curriculum of training of bachelors in the direction 241000.62 "Energy saving technologies in chemical mechanical engineering, petrochemistry and biotechnology".

The developed training course is focused on receiving practical skills that conforms to requirements of FGOS and foreign practice. At realization of a training course different types of innovative technologies, including remote educational technologies and electronic training are widely used. On occupations active and interactive forms of carrying out occupations are applied. The discipline allows to create at students complete idea of structure of nature protection and nature-resource government bodies, and also readiness for performance of functions of the engineer on environmental protection according to requirements.

**Key words:** ecological education, federal state educational standards (FSSES), bachelor degree programs, curriculum, managements of environmental protection, active and interactive forms of education

Президент Российской Федерации своим Указом от 30 апреля 2012 г. определил «Основы государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года». Стратегическая цель российской экологической политики состоит в решении социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранении благоприятной окружающей среды, укреплении правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечении экологической безопасности. А важнейшей задачей государственной экополитики является развитие экологического образования и воспитания [1].

Несомненно, что решение стратегических социально-экономических задач Российского государства будет происходить через модернизацию экономики и, следовательно, должно сопровождаться соблюдением требований экологической и промышленной безопасности. Решение задачи по обеспечению квалифицированной эксплуатации опасных промышленных объектов, как известно, включает в себя не только создание систем управления промышленной безопасностью в процессе технологического цикла на опасных объектах, но и совершенствование требований к подготовке и качеству знаний руководителей и работников, осуществляющих эксплуатацию и обслуживание таких объектов. В связи с этим задача образовательных учреждений высшей профессиональной школы – в сокращенный срок подготовить специалистов, не только конкурентоспособных на мировом и национальном рынках труда, но способных сразу включиться в процесс становления экологически ориентированного производства. На решение этой задачи, в частности, и направлены утвержденные Министерством образования и науки РФ новые федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), позволяющие в рамках вариативной части учебных циклов ввести учебные дисциплины и междисциплинарные модули, отражающие особенности региональной экономики, требования работодателей, мнения студентов и преподавателей [2].

В 2011 г. Минобрнауки России утвердило ФГОС ВПО, устанавливающий совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 241000.62 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». В соответствии с прописанными в ФГОС компетенциями и требованиями квалификационной характеристики эколога в учебный план подготовки бакалавров по этому направлению (профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») был введен учебный курс «Управление охраной окружающей среды» (профессиональный цикл, курсы по выбору). Курс реализуется в 6 и 7 семестрах, общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц (216 часов), промежуточная отчетность - экзамен (6 семестр) и зачет (7 семестр).

Цель преподавания данной учебной дисциплины состоит в формировании у студентов теоретических и прикладных представлений о структуре и методах государ-

ственного, муниципального, производственного управления и планирования в области охраны окружающей среды в Российской Федерации. Базой курса являются основные положения теории и практики государственного управления, содержащиеся в нормативно-правовых актах РФ. Изучением дисциплины достигается закрепление у студентов знаний и навыков по: системе государственного управления охраной окружающей среды в Российской Федерации; основным методам управления в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; организации работы по охране окружающей среды в рамках производственного экологического контроля; требованиям природоохранного законодательства РФ и нормативно-правовым основам деятельности стран Таможенного и Европейского Союзов в сфере охраны окружающей среды.

Структура УМКД по данной дисциплине представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура УМКД «Управление охраной окружающей среды»

Учитывая изменение структуры и полномочий федеральных органов исполнительной власти, ответственных за решение экологических и природоресурсных вопросов, в связи с совершенствованием системы государственного управления России и тенденцией к гармонизации нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды со странами Таможенного и Европейского Союзов, было разработано электронное издание «Управление охраной окружающей среды и рациональным природопользованием», зарегистрированное ФГУП НТЦ «Информрегистр» [3]. Это электронное учебное пособие вместе с учебным пособием «Практические вопросы управления охраной окружающей среды» составляют основу УМКД дисциплины [4]. Компетенции, необходимые для выполнения будущей профессиональной деятельности, формируются студентами в ходе выполнения практических занятий по дисциплине. Практикум включает следующие работы:

- «Сравнительный анализ экологической эффективности Федеральных округов РФ и субъектов ДФО»;
- «Основные требования в области охраны окружающей среды РФ и административные наказания за их нарушения»;
- «Проведение государственной контрольной проверки соблюдения основных требований РФ в области охраны окружающей среды»;
- «Оформление лицензии на вид деятельности по обезвреживанию, размещению отходов I-IV –го класса опасности»;



- «Определение размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами и подготовка искового заявления о возмещении вреда»;
- «Подготовка документов для получения лимитов на размещение отходов производства и потребления»;
- «Подготовка документов для получения разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух»;
- «Подготовка отчета по форме федерального статистического наблюдения 2-ТП (воздух)»;
- «Подготовка отчета по форме федерального статистического наблюдения 2-ТП (отходы)»;
- «Оценка экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций».

При выполнении практических работ студенты используют Базу данных «Нормативно-правовая документация по экобезопасности», зарегистрированную ФГУП НТЦ «Информрегистр» [5].

В целом разработанный учебный курс ориентирован на получение практических умений и навыков, что соответствует требованиям ФГОС и зарубежной практике. Дисциплина «Управление охраной окружающей среды» позволяет сформировать у студентов целостное представление о структуре природоохранных и природоресурсных государственных органов, а также готовность к выполнению должностных обязанностей инженера по охране окружающей среды в соответствии с компетенциями ФГОС и требованиями, установленными «Квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих» [6]. При реализации учебного курса в соответствии с нормами Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» широко используются различные виды инновационных технологий, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение. На лекционных занятиях применяются активные и интерактивные формы проведения занятий: технологии поддерживающего традиционного обучения (объяснительно-иллюстративное обучение), технологии развивающего обучения (технология проблемного обучения, технология учебной дискуссии) и технологии электронного обучения (e-learning) или технологии дистанционного образования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года: утв. Президентом РФ 30.04.2012. - Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 241000 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (квалификация (степень) «бакалавр»): приказ от 24 января 2011 г. № 79. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Гладун И.В. Управление охраной окружающей среды и рациональным природопользованием [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ФГУП НТЦ «Информрегистр». – Электрон. дан. – М., 2013.
4. Гладун И.В. Практические вопросы управления охраной окружающей среды : учебное пособие. Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. - 229 с.
5. Гладун И.В., Справцов С.В. Нормативно-правовая документация по экобезопасности [Электронный ресурс]: база данных / ФГУП НТЦ «Информрегистр». – Электрон. дан. – М., 2014.
6. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37) Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 378.147

Л. В. Козырева, Н. А. Филиппова

ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет», г. Тверь, Россия

L.V. Kozyreva, N.A. Filippova

FGBOU VPO "The Tver state technical university", Tver, Russia

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**PARTICULAR USE OF DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES IN THE STUDY  
OF DISCIPLINE «LIFE SAFETY»**

**Аннотация:** В системе высшего профессионального образования всегда уделяется большое внимание оптимизации учебного процесса, в том числе, и за счёт внедрения наиболее эффективных и прогрессивных технологий обучения. Сейчас особую востребованность приобретают дистанционные образовательные технологии, которые являются частью электронного обучения. Однако эффективное внедрение дистанционных образовательных технологий в учебный процесс достигается лишь при учёте специфики изучаемых дисциплин, что, несомненно, относится к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Наиболее актуальными является внедрение системы дистанционного обучения MOODLE. Также в образовательном процессе стали более активно использоваться такие варианты, как видеоконференции и вебинары. Их проведение способствует формированию у студентов способностей к самостоятельному познанию, а также навыков подготовки выступлений, ведения дискуссий. Однако при формировании курсов дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с применением дистанционных образовательных технологий возникли и определённые трудности, к числу которых можно отнести отсутствие прямого очного общения между студентами и преподавателем. Поэтому при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» наиболее рационально совмещать дистанционные образовательные технологии с традиционными приёмами преподавания. Это позволяет в более мягкой форме пройти этап адаптации студентов и преподавателей к новым формам ведения учебного процесса, и без видимых потерь сформировать полноценный блок практических занятий, дополнив традиционные формы виртуальными лабораторными работами, интернет-семинарами и тестовыми формами контроля.

**Ключевые слова:** дистанционные образовательные технологии, учебный процесс, дисциплина «Безопасность жизнедеятельности», система дистанционного обучения MOODLEЭ, оптимальные методы контроля знаний

**Abstract:** In system of higher education much attention of optimization of educational process, including, and due to introduction of the most effective and progressive technologies of training is always paid. Now the special demand is got by remote educational technologies which are part of electronic training. However effective introduction of remote educational technologies in educational process is reached only at the accounting of specifics of studied disciplines that, undoubtedly, "Health and safety" belongs to discipline.

Introduction of system of distance learning of MOODLE is the most actual. Also in educational process such options, as videoconferences and webinars began to be used more actively. Their carrying out promotes formation at students of abilities to independent knowledge, and also skills of preparation of performances, conducting discussions. However when forming courses of discipline "Health and safety" with application of remote educational technologies there were also certain difficulties to which number it is possible to refer lack of direct internal communication between students and the teacher. Therefore when studying discipline "Health and safety" it is most rational to combine remote educational technologies with traditional methods of teaching. It allows to pass in softer form a stage of adaptation of students and teachers to new forms of conducting educational process, and without visible losses to create the full-fledged block of a practical training, having added traditional forms with virtual laboratory works, Internet seminars and test forms of control.

**Key words:** remote educational technologies, educational process, discipline "Health and safety", system of distance learning of MOODLEE, optimum control methods of knowledge

В системе высшего профессионального образования всегда уделяется большое внимание оптимизации учебного процесса, в том числе, и за счёт внедрения наиболее

эффективных и прогрессивных технологий обучения. Сейчас особую востребованность приобретают дистанционные образовательные технологии, которые являются частью электронного обучения. Electronic learning (e-Learning), как это принято обозначать в мировой практике, – это обучение, в котором активно используются информационные технологии, информационно-коммуникационные сети, посредством которых осуществляется взаимодействие участников образовательного процесса.

У данного вида обучения есть явные положительные характеристики:

- для студентов - это доступность образовательных материалов и новых форм контента;
- для преподавателей - широкие и гибкие возможности коммуникации с обучаемыми;
- для университета, в целом, - повышение конкурентоспособности на рынке образовательных услуг.

Однако эффективное внедрение дистанционных образовательных технологий в учебный процесс достигается лишь при учёте специфики изучаемых дисциплин, что, несомненно, относится к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Одной из основных особенностей образовательного пространства дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является то, что оно формируется в результате интеграции различных наук (технических, естественных, гуманитарных, социальных), и всё это в сочетании с мощным прикладным значением большинства разделов данной области научных знаний. Эта специфика должна быть обязательно учтена при организации учебного процесса в ВУЗе [1].

В Тверском государственном техническом университете (ФГБОУ ВПО ТвГТУ) уже несколько лет реализуется программа, направленная на модернизацию учебных курсов с привлечением возможностей дистанционных образовательных технологий. На кафедре безопасности жизнедеятельности и экологии эта работа проводится в отношении специальных дисциплин для студентов направления «Техносферная безопасность» и обязательной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» для студентов других направлений подготовки заочной формы обучения, в том числе и тех, кто обучается в филиалах университета [2].

Данная работа осуществляется с привлечением возможностей, предоставляемых Центром научно-образовательных электронных ресурсов ФГБОУ ВПО ТвГТУ (Центр eScience&Learning). Он предлагает разнообразные компоненты e-Learning, среди которых наиболее актуальными являются:

- система дистанционного обучения MOODLE;
- технология разработки тестов Hot Potatoes;
- электронно-библиотечная система;
- унифицированные электронные учебно-методические комплексы;
- сервисы анализа книгообеспечения;
- технология разработки виртуальных практикумов;
- видеоконференции, вебинары, лекции on-line;
- система повышения квалификации преподавателей.

При работе с дисциплиной «Безопасность жизнедеятельности» преподаватели ориентируются в основном на возможности системы дистанционного обучения MOODLE. Данная система спроектирована таким образом, что может быть использована как для дистанционного, так и для очного обучения.

При разработке курса дисциплин в данной системе предоставляется богатый набор модулей («Чат», «Опрос», «Форум», «Глоссарий», «Тест», «Анкета», «Scorm», «Survey», «Wiki», «Семинар», «Ресурс» в виде текстовой или веб-страницы, а также в виде каталога), многие из которых весьма удобны и для преподавателя, и для студента. Очень важно, что преподаватель, выстраивая дисциплину в дистанционном формате, может получать полный отчёт о режиме вхождения пользователей в систему и их работе по освоению учебного материала.

Также в образовательном процессе стали более активно использоваться такие варианты, как видеоконференции и вебинары. Их проведение способствует формированию у студентов способностей к самостоятельному познанию, а также навыков подготовки выступлений, ведения дискуссий. Такая практика весьма успешна и не вызывает больших организационных проблем.

Однако при формировании курсов дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с применением дистанционных образовательных технологий возникли и определённые трудности, к числу которых можно отнести следующие:

- отсутствие прямого очного общения между студентами и преподавателем;
- необходимость в персональном компьютере и доступе в Интернет, а также в сравнительно высоком уровне технической готовности всех участников образовательного процесса;
- проблема аутентификации пользователя при проверке знаний;
- недостаток и низкий уровень разнообразия практических занятий, а также технические сложности их организации;
- высокая стоимость начального этапа построения системы электронного обучения.

Необходимо учитывать и значительные затраты времени на начальном этапе проведения работы.

При внедрении дистанционных образовательных технологий в учебный процесс часто возникает необходимость единовременной переработки, в ряде случаев и разработки новых учебно-методических комплексов по дисциплине. Это предполагает создание электронных учебников, тренинговых учебных программ, компьютерно-лабораторных практикумов, контрольно-тестирующих комплексов [3].

Определённые проблемы возникают при адаптации больших объёмов материалов для передачи по Интернет.

Немаловажный аспект – это выбор оптимальных методов контроля знаний, так как в дистанционном режиме обучения, как правило, отсутствует возможность непосредственного визуального контакта со студентом. Отчасти эта проблема решается установкой видеокамер и сохранением традиционного варианта итогового контроля в рамках очной экзаменационной сессии.

В любом случае, устранение перечисленных проблем возможно и осуществляется при реализации последовательных мероприятий по совершенствованию технической базы университета, а также повышением уровня общей подготовки в области информационных технологий всех участников образовательного процесса.

Также важно отметить, что при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» наиболее рационально совмещать дистанционные образовательные технологии с традиционными приёмами преподавания. Это позволяет в более мягкой форме пройти этап адаптации студентов и преподавателей к новым формам ведения учебного процесса, и без видимых потерь сформировать полноценный блок практических занятий, дополнив традиционные формы виртуальными лабораторными работами, интернет-семинарами и тестовыми формами контроля.

Всё это даст возможность учесть специфику дисциплины и повысить степень познавательной активности студентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова С.В. Общие закономерности развития образовательного пространства «Безопасность жизнедеятельности» / С.В. Абрамова, Е.Н. Бояров // Известия Самарского научного центра РАН. - 2012. - Т.14. - № 3(2). - С. 569-573.
2. Козырева Л.В. Особенности реализации учебной программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» для бакалавров по направлению подготовки 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Л.В. Козырева // Оценка качества высшего

го профессионального образования с учётом требований ФГОС и профессиональных стандартов: материалы докладов заочн. науч.-практич. конф. – Тверь: ТвГТУ. - 2013. – С. 36-40.

3. Билялова З.М. Проблемы подготовки выпускников по безопасности жизнедеятельности / З.М. Билялова, О.И. Юскевич, В.А. Васильев // Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. в рамках форума «Безопасность и связь». Казань: ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности». – 2014. – Ч.1 – С.69-73.

УДК 378.005.591.6

В. И. Сенина

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V. I. Sining

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

**МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА» ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»  
TECHNIQUE OF PERFORMANCE OF THE TERM PAPER AT THE RATE "SAFETY  
OF WORK" FOR BACHELORS IN THE TECHNOSPHERE SAFETY DIRECTION**

**Аннотация:** Рассматривается изменение при выполнении курсовой работы по курсу "Безопасность труда" для бакалавров по направлению подготовки 280700 "Техносферная безопасность" в связи с введением новых законодательных и методических документов:

- Закон № 426 Федеральный закон от 28.12.2013 "О специальной оценке условий труда";
- Закон Министерства труда России 24.01.2014 № 33.

**Ключевые слова:** "Безопасность труда", курсовая работа, опасные и вредные производственные факторы, специальная оценка условий труда, оценка состояния условий труда

**Abstract:** Changes to a technique of performance of a term paper at the rate "Safety of Work" of bachelors in the direction of preparation 280700 "Technosphere safety" in connection with introduction of new legislative and methodical documents are considered:

- No. 426 law Federal Law of 28.12.2013 "About a special assessment of working conditions";
- Order of Ministry of Labor of Russia of 24.01.2014 No. 33.

**Key words:** "Safety of work", term paper, dangerous and harmful production factors, special assessment of working conditions, assessment of a condition of working conditions

Для более углубленного изучения вопросов в области опасных и вредных производственных факторов на промышленном объекте студентам - бакалаврам по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность» предлагается выполнить курсовую работу, рассмотрев наиболее актуальную тему безопасности труда – специальную оценку условий труда.

В курсовой работе предусмотрено выполнение студентами анализа условий труда на рабочих местах в производственных помещениях и установление соответствия состояния рабочих мест требованиям нормативных документов.

Тема курсовой работы выбирается студентами самостоятельно, руководствуясь, в первую очередь, своими личными интересами, связанные с будущей специальностью, могут быть использованы материалы, собранные студентами во время прохождения производственной практики.

В процессе выполнения курсовой работы студентам необходимо [1]:

- ознакомиться с основными приемами выполнения конкретного вида работы технологического процесса;
- ознакомиться с используемыми в данном технологическом процессе материалами, оборудованием, инструментами;

- определить потенциальные опасные и вредные производственные факторы, характерные для исследуемого вида работ;
- ознакомиться с требованиями нормативных документов по безопасной организации и оценке условий труда;
- ознакомиться с рабочими средствами измерения действующих на работающего факторов производственной среды;
- произвести оценку условий труда в соответствии с новой методикой, введенной Приказом Минтруда России от 24.01.2014 № 33н взамен Р 2.2.2006-05;
- разработать мероприятия по достижению безопасных условий работы.

Основными структурными элементами курсовой работы являются: введение; основная часть; заключение; список используемых источников и приложения.

Основная часть включает пять разделов [1]:

1. Описание технологического процесса.
2. Метрологическое обеспечение безопасности труда.
3. Оценка состояния условий труда на рабочих местах по степени вредности и опасности.
4. Мероприятия по достижению безопасных условий труда.

В *первом разделе* студент должен ознакомиться с литературой, посвященной технологии изготовления продукции, описать в общих чертах приемы, оборудование, расходуемые материалы, применяемые на выбранном производстве. Опасные и вредные факторы производственной среды должны быть идентифицированы в порядке, установленном Федеральным законом № 426-ФЗ от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда». Более подробно следует остановиться на описании опасных и вредных производственных факторов: указать источники и причины энергетического загрязнения рабочей зоны (шум, вибрация, излучения и т.д.); указать, какие технологические операции сопровождаются выделением вредных веществ в воздух рабочей зоны, описать их воздействие на человека, представить информацию о предельно-допустимых концентрациях и классах опасности вредных веществ и т.д.

Во *втором разделе*, определив опасные и вредные производственные факторы, в необходимо привести информацию о действующих законодательных и нормативных документах (в том числе ФЗ № 426 от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда»; Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценке условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкций по ее заполнению»), в которых устанавливаются требования безопасности при воздействии определенных факторов производственной среды

Указать рабочие средства измерения опасных и вредных факторов (название прибора, назначение, диапазон измерения, погрешность измерения).

В *третьем разделе* на основании определенных в первой части курсовой работы факторов производственной среды производится оценка состояния условий труда по степени вредности и опасности в соответствии с Приказом Минтруда России от 24.01.2014 № 33н. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса также должна выполняться с учетом изменений, приведенных в новой методике.

В *четвертом разделе* необходимо описать организационные, технические, санитарно-гигиенические и противопожарные мероприятия, позволяющие снизить опасность действующих производственных факторов, рекомендовать как специальные устройства, оборудование, так и средства индивидуальной защиты. Предложить защиту временем при работе во вредных условиях труда. При разработке мероприятий по достижению безопасных условий работы необходимо учесть, что в соответствии с ФЗ № 426 от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда» применение работниками эффективных СИЗ может снизить класс (подкласс) условий труда на одну ступень.

По результатам специальной оценки условий труда составляется карта специальной оценки условий труда.

Задачи, решаемые в курсовой работе, могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы в области охраны труда студентами - бакалаврами по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сенина, В.И. «Безопасность труда. Курсовая работа «Анализ условий труда на рабочих местах в производственных помещениях»: В.И. Сенина, С.В. Дегтярева, В.В. Воронова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. - 107 с.

УДК 621.3.01

В. С. Саяпин

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.S. Sayarin

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ» ISSUES OF SAFETY IN THE COURSE OF "THEORY OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD"**

**Аннотация:** «Теория электромагнитного поля», появившаяся на завершающем этапе развития классической физики, изучается студентами электротехнических специальностей как завершающий раздел курса «Теоретические основы электротехники». В данном курсе проводится анализ полей искусственного происхождения, которые связаны с работой различных электромагнитных устройств, таких, например, как высоковольтная линия передачи или источника электромагнитных волн для передачи информации. Курс ТОЭ должен сформировать у студентов определённые взгляды на физическую природу процессов, имеющих место при производстве, передаче, распределении и преобразовании электроэнергии, включая определённые негативные факторы, влияющие на жизнедеятельность. Обращается внимание на такие вопросы, как распределение потенциала и напряжённости поля вблизи заряженных тел, особенности расчёта электрической прочности изоляции, а также негативные факторы от воздействия электрического поля на живые организмы.

При изучении курса «Теория электромагнитного поля» студенты должны знакомиться не только с основными положениями электротехники, необходимыми для них в будущей профессии, но и приобретать определённые взгляды в области безопасности жизнедеятельности и негативными факторами, связанными с работой электротехнических устройств

**Ключевые слова:** электротехнические устройства, электростатические поля, заземлитель, электрического потенциала

**Abstract:** The theory of an electromagnetic field", appeared at the final stage of development of classical physics, is studied by students of electrotechnical specialties as the finishing section of the course "Theoretical Bases of Electrical Equipment". In this course the analysis of fields of an artificial origin which are connected with operation of various electromagnetic devices, such, for example, as a high-voltage transmission line or sources of electromagnetic waves for information transfer is carried out. Course TOE has to create at students certain views of the physical nature of the processes taking place by production, transfer, distribution and electric power transformation, including the certain negative factors influencing activity. The attention to such questions, as distribution of potential and intensity of a field near charged bodies, feature of calculation of electric durability of isolation, and also negative factors from impact of electric field on live organisms is paid.

When studying the course "Theory of an Electromagnetic Field" students have to get acquainted not only with the basic provisions of electrical equipment necessary for them in future profession, but also get certain views in the field of health and safety and the negative factors connected with operation of electrotechnical devices

**Key words:** electrotechnical devices, electrostatic fields, grounding conductor, electric potential

“Теория электромагнитного поля”, появившаяся на завершающем этапе развития классической физики, изучается студентами электротехнических специальностей как завершающий раздел курса “Теоретические основы электротехники”. В данном курсе проводится анализ полей искусственного происхождения, которые связаны с работой различных электромагнитных устройств, таких, например, как высоковольтная линия передачи или источники электромагнитных волн для передачи информации.

Вообще многие электротехнические устройства, включая электробытовые приборы, являются элементами повышенной опасности, а многие из них являются источниками электромагнитного излучения. Курс ТОЭ должен сформировать у студентов определённые взгляды на физическую природу процессов, имеющих место при производстве, передаче, распределении и преобразовании электроэнергии, включая определённые негативные факторы, влияющие на жизнедеятельность.

Наиболее простым для анализа является электростатическое поле, которое создаётся неподвижными и неизменными во времени электрическими зарядами. Собственно с развитием методов расчёта таких полей и зародилась электротехника. Однако на практике такие поля встречаются сравнительно редко. С некоторой натяжкой методы анализа электростатических полей можно использовать для расчёта электрического поля токов промышленной частоты. Например, поля линии передачи, либо кабельной линии.

При этом обращается внимание на такие вопросы, как распределение потенциала и напряжённости поля вблизи заряженных тел, особенности расчёта электрической прочности изоляции, а также негативные факторы от воздействия электрического поля на живые организмы.

В частности, в качестве примера заряженных тел обычно рассматривают систему заряженных проводов над поверхностью земли. При этом поверхность грунта может быть принята за проводящую плоскость, которая влияет на распределение напряжённости поля под проводами линии. Необходимость соблюдения допустимых уровней напряжённости поля (ниже 20 кВ/м в обычных условиях) приводит к увеличению высоты опор и ширины просек в лесных массивах, что негативно сказывается на окружающей среде.

Наличие заземлённых предметов под линией передачи искажает структуру поля. (Например, таким заземлённым предметом может являться человек, стоящий на поверхности земли под проводами.) При решении подобных задач необходимо доводить до студентов допустимые уровни напряжённости электрического поля для персонала электроустановок, а также мероприятия, которые способствуют уменьшению негативного влияния электрических полей на жизнедеятельность при проектировании высоковольтных линий и распределительных устройств.

Расчёт электрического заряда отключенных воздушных и кабельных линий обычно несложен, но достаточно наглядно демонстрирует факторы риска для обслуживающего персонала электроустановок. При этом становятся понятными требования техники безопасности по заземлению и наложению закороток на токоведущие части при проведении ремонтных и профилактических работ на линиях или распределительных устройствах.

К вопросам электробезопасности относится также экранирование электрических полей. На основе положений теории электромагнитного поля рассматривается устрой-



ство металлических экранов. В качестве таких экранов могут служить как достаточно тонкие металлические листы, так и металлические сетки. Принцип экранирования связан с известным положением теории – внутри заряженного тела электростатическое поле отсутствует, так как заряды располагаются на поверхности проводящих тел. Один из вариантов такого экрана – спецодежда из проводящей ткани, которой пользуются работники некоторых профессий.

В разделе стационарные электрические и магнитные поля рассматриваются задачи на расчёт поля электрического тока в массивных проводниках – например, распределение электрического тока вблизи заземлителя при аварии на электроустановке. При этом рассчитывается распределение электрического потенциала на поверхности грунта и определяется расстояние от заземлителя, на котором уровень шагового напряжения является безопасным для человека. К этой же теме может быть отнесён вопрос о растекании тока в грунте возле молниеотвода при ударе молнии. Физические процессы здесь имеют одну природу, однако во втором случае анализ может быть проведён очень приблизительно из-за множества факторов, не поддающихся учёту.

Сильные магнитные поля обычно наблюдаются вблизи токопроводов на промышленных установках. Расчёт таких полей сравнительно несложен и может, как и в случае электростатического поля, проведён аналитически. При этом рассматриваются технические меры, которые способствуют ослаблению напряжённости поля вблизи проводников с постоянным током, либо током промышленной частоты. (Например, в линии, образованной двумя плоскими шинами, магнитное поле в основном сосредоточено между проводниками, а снаружи напряжённость поля быстро уменьшается с расстоянием.) Вместе с тем следует обратить внимание на то, что действие постоянного и низкочастотного магнитного поля на живые организмы до конца не исследовано. Можно только определённо утверждать, что искажение естественного геомагнитного поля за счёт внешних источников неблагоприятно сказывается на живых организмах. Второй негативный фактор воздействия сильных магнитных полей заключается в том, что при движении проводящего тела в магнитном поле в соответствии с законом электромагнитной индукции в теле наводятся вихревые токи. Так как человек – это тоже проводник, то наведённые таким образом токи негативно влияют на биологические процессы и могут вызывать нарушения здоровья.

Вместе с тем экранирование постоянного магнитного поля является более сложной задачей по сравнению с ослаблением электростатического поля. Для приборов таким экраном может, например, служить оболочка из ферромагнетика – такая задача для ферромагнитной трубы или сферического экрана рассматривается в теории поля. Однако поместить персонал промышленной установки внутрь такого экрана вряд ли возможно, в связи с чем реально на практике возможно только частичное ослабление влияния постоянных и низкочастотных магнитных полей на работников предприятий.

Переменные электромагнитные поля по сути являются средой нашего обитания, так как, начиная с первой четверти 20-го века, количество источников электромагнитного излучения искусственного происхождения непрерывно возрастает. В теории электромагнитного поля рассматриваются такие вопросы, как излучение электромагнитных волн и распространение их в различных средах.

Теоретически элементарные излучатели в виде отрезка провода с током высокой частоты либо диполя с переменными во времени зарядами, расположенные в свободном пространстве, излучают сферические электромагнитные волны. Если рассматривать часть такой волны на большом расстоянии от излучателя, то её можно считать плоской.

Распространение плоских электромагнитных волн в диэлектриках и проводящих средах рассматривается в теории электромагнитного поля. При этом из решения урав-

нений переменного электромагнитного поля следует, что электромагнитные волны распространяются без затухания в диэлектриках и сравнительно быстро затухают в проводниках. Глубина проникновения электромагнитных волн в проводящую среду в зависимости от частоты и характеристик проводника составляет обычно доли миллиметра.

Если рассматривать человека как физическое тело из проводящего материала, то электромагнитные волны радио, телевидения или устройств мобильной связи с частотами от десятков мГц до десятков гГц проникают в организм на очень небольшую глубину. При этом большая часть энергии волны отражается от поверхности, а небольшая часть энергии идёт на нагрев. Это же относится к бытовым микроволновым печам, в которых к тому же есть экраны. То есть, такое излучение вряд ли оказывает существенное влияние на физиологию.

С другой стороны, влияние мощного электромагнитного излучения без сомнения негативно влияет на живые организмы и в некоторых случаях оно даёт тот же эффект, что и радиационное облучение.

Общий вывод следующий. При изучении курса “Теория электромагнитного поля” студенты должны знакомиться не только с основными положениями электротехники, необходимыми для них в будущей профессии, но и приобретать определённые взгляды в области безопасности жизнедеятельности и негативными факторами, связанными с работой электротехнических устройств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник. - 10-е изд., стереотипное. - М.: Гардарики, 2003. - 317 с.
2. Манойлов В.Е. Электричество и человек. - Л.: Энергия, 1975. - 144 с.
3. Степанов А.Н. Электромагнитная безопасность /учеб. пособие для вузов/ А.Н. Степанов.- Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2008.- 295 с.

УДК 621.3.01(07)

А. Ф. Сочелев

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A. F. Sochelev

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## **ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» MATTERS OF LIFE IN THE COURSE THEORY OF ELECTRICAL ENGINEERING**

**Аннотация:** Рассматриваются вопросы безопасности жизнедеятельности, в частности электробезопасности при чтении курса теоретические основы электротехники на электротехническом факультете.

Приводятся примеры возникновения опасных ситуаций для человека при работе с электрическими цепями, в которых могут появиться большие напряжения или токи. Обсуждаются конкретные ситуации с реальными электрическими цепями, например, погрузка металлолома в железнодорожный вагон из баржи с помощью электромагнита постоянного тока. В процессе работы такого погрузчика возможна ситуация обрыва закорачивающего сопротивления, тогда при нахождении электромагнита над вагоном в момент размыкания рубильника происходит обсуждаемая в статье ситуация.

Определены разделы курса, где могут появиться такие ситуации. В качестве примера анализируются контактные электрические напряжения и токи по телу человека, резонансные электрические явления, переходные процессы с индуктивными и емкостными элементами.

Проанализированы наиболее вероятные электрические схемы и формулы, поясняющие обсуждаемые явления. Даются рекомендации студентам по учету электробезопасности в работе с электрическими цепями в процессе изучения курса ТОЭ.

**Ключевые слова:** резонансные явления, электробезопасность, напряжение, электрическое сопротивление, электрические цепи

**Abstract:** The issues of life safety, electrical safety in particular in teaching the course on the theoretical foundations of electrical engineering electrical engineering faculty.

Provides examples of potential hazards to humans when working with electrical circuits, which can appear large voltages or currents. Discuss specific situations with real circuits, for example, loading scrap rail car from the barge using a DC electromagnet. In the process, it is possible that such a truck break shorting resistance, then when the electromagnet on the wagon at the time of opening the main switch occurs in the article discussed the situation.

Defined sections of the course, which can occur in this situation. As an example, analyzes the contact electric voltages and currents on the human body, the resonant electrical phenomena, transients with inductive and capacitive elements.

Analyzed the most likely wiring diagrams and formulas that explain the phenomena discussed. Provides guidance on accounting for students to work with electrical circuits in the process of studying the course SOC.

**Key words:** resonant phenomena, electrical safety, tension, electric resistance, electric chains

Традиционно проведение практических и лабораторных занятий со студентами по курсу теоретические основы электротехники (ТОЭ) связано с безопасностью жизнедеятельности, в частности с электробезопасностью:

- действие электрического тока на человека при контакте;
- нахождение человека вблизи высоковольтного напряжения;
- особенности преподавания раздела «переходные процессы» с корректной и некорректной коммутациями;
- перенапряжения и сверхтоки, связанные с резонансными явлениями;
- бегущие волны в цепях с распределенными параметрами и др.

Рассмотрим подробнее эти ситуации. Первое посещение студентами лаборатории ТОЭ связано с инструктажем по технике электробезопасности, где оговариваются вопросы поведения и защиты. Проводятся замеры электрического сопротивления кожного покрова человека, и определяется допустимое безопасное контактное напряжение. Студентам доводится до сведения недопустимая величина силы электрического тока по телу человека и определяется при этом напряжение, которого необходимо опасаться.

В процессе изучения цепей переменного тока приходится сталкиваться с резонансными явлениями.

В цепях, содержащих индуктивные и емкостные элементы, эти явления и проявляются. Условием возникновения резонанса в цепи, содержащей последовательно соединенные  $L$ ,  $C$  –элементы является равенство их реактивных сопротивлений  $X_L = X_C$ ,

что соответствует выражению  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ .

Резонансные цепи с последовательно соединенными элементами находятся в состоянии резонанса тогда, когда модули векторов напряжений на индуктивности и емкости равны:  $U_L = U_C$ . В резонансных цепях существует волновое сопротивление:

$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$ , которое дает основание для определения добротности контура:  $d = \frac{\rho}{r}$ . Так, если добротность на много превышает единицу, напряжения на реактивных элементах

могут значительно превышать напряжение источника. Работа с такими электрическими цепями становится опасной для человека.

Если те же элементы ( $r$ ,  $L$  и  $C$ ) соединены параллельно, то ток источника равен:

$$\dot{i} = \dot{U} \left( \frac{1}{r} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L}) \right).$$

Комплексная проводимость имеет вид:  $\frac{\dot{i}}{\dot{U}} = \underline{Y} = g + j(b_L - b_C)$ ,

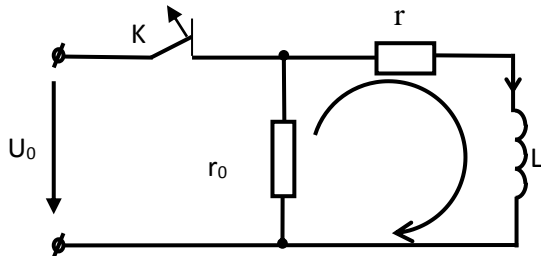


Рис. 1

где  $g$  – активная проводимость;  $b$  – мнимая или реактивная проводимость.

Если  $b_C - b_L = 0$ , то цепь находится в режиме резонанса токов, то есть модули токов индуктивности и емкости равны:  $I_L = I_C$ . Тогда, при условии большой добротности будут наблюдаться большие значения токов реактивных элементов, что также является опасным.

Обычно раздел переходные процессы начинают с простейших цепей, содержащих  $rL$ -элементы.

Коммутация в схеме (рис. 1) корректная, но сразу отмечается, что размыкать ключ нельзя, если отсутствует сопротивление  $r_0$ . Рассматривая переходный процесс при размыкании ключа (1), получают формулу тока:

$$i(t) = \frac{U_0}{r} e^{-\frac{r+r_0}{L}t} \quad (1)$$

Затем определяется напряжение на сопротивлении  $r_0$  (2):

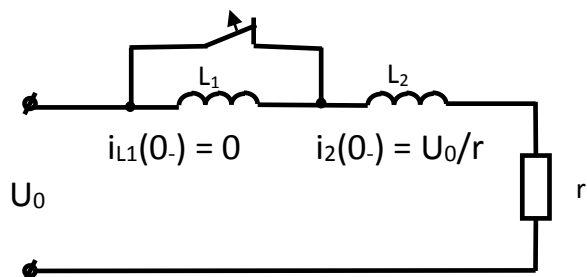


Рис. 2

$$u_{r_0} = i(t) \cdot r_0 = \frac{r_0 U_0}{r} e^{-\frac{r_0+r}{L}t} \quad (2)$$

Анализ формулы (2) показывает, что при увеличении  $r_0$   $u_{r_0}$  в начальный

момент увеличивается и в пределе при  $r_0$  стремящемся к бесконечности  $u_{r_0}$  в начальный момент стремится также к бесконечности, что приводит к электрической дуге на размыкающемся контакте. То есть, появляются большие напряжения, работа с которыми опасна для человека. Обсуждаются конкретные ситуации с реальными электрическими цепями, например, погрузка металлолома в железнодорожный вагон из баржи с помощью электромагнита постоянного тока. В процессе работы такого погрузчика возможна ситуация обрыва закорачивающего сопротивления, тогда при нахождении электромагнита над вагоном в момент размыкания рубильника происходит обсуждаемая ситуация.

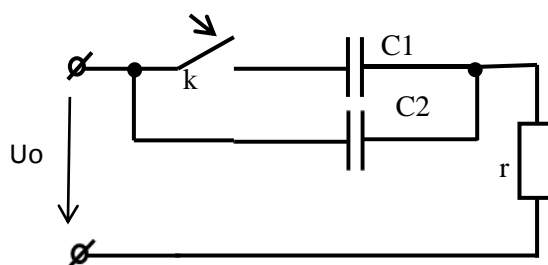


Рис. 3

Если коммутация является особенной (некорректной) (рис. 3), когда замыкается или размыкается чисто реактивный элемент, то в результате будет наблюдаться электрическая дуга. С одной стороны, это опасно для глаз человека (дуга), с другой стороны возникает опасность нахождения рядом с большими напряжениями.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 2. - 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин.- СПб.: Питер, 2004. – 463 с.: ил.

УДК 378.146+378.147

О. Г. Шакирова, Н. В. Ремизова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

O.G. Shakirova, N.V. Remizova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

### **ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ CHEMICAL EDUCATION AT THE TECHNICAL UNIVERSITY: THE RATING SYSTEM OF ASSESSING STUDENTS**

**Аннотация:** Система химического образования в государственном университете должна оперативно откликаться на появление новых областей фундаментальной химии и на возникающие потребности в практической деятельности общества – вводить в образовательные программы новые учебные дисциплины в ответ. Для совершенствования профессиональной подготовки на кафедрах Химии и химической технологии и Технологии переработки нефти и газа ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» используется система рейтинговых индивидуальных заданий. Отметим, что при балльно-рейтинговой системе, трудозатраты преподавателя намного выше, чем при традиционной форме обучения – приходится разрабатывать задания для различных этапов балльно-рейтингового контроля. Обучение по балльно-рейтинговой системе является творческим процессом для обучаемого и обучающего. Студентов в рейтинговой системе привлекает соревновательный аспект – они стремятся улучшить свои показатели, оспаривают каждый незачётный балл, отстаивают свою точку зрения, интересуются правильным ответом. В результате чего повышается учебная дисциплина. Студенты, как правило, положительно оценивают такой педагогический прием работы.

**Ключевые слова:** самообразование, вариативные блоки, мотивации обучения, система рейтинговых индивидуальных заданий

**Abstract:** The system of chemical education at the state university has to respond quickly to emergence of new areas of fundamental chemistry and to arising needs for practical activities of society – to enter into educational programs new subject matters in reply. For improvement of vocational training on chairs of Chemistry and chemical technology and Technology of oil refining and FGBOU VPO'S gas of "KNAGTU" the system of rating individual tasks is used. We will note that at mark and rating system, labor costs of the teacher are much higher, than at traditional form of education – it is necessary to develop tasks for various stages of mark and rating control. Training on mark and rating system is creative process for the trainee and training. Students in rating system are attracted by competitive aspect – they seek to improve the indicators, challenge each not test point, argue the point of view, are interested in the correct answer. Therefore the subject matter raises. Students, as a rule, positively estimate such pedagogical working method.

**Key words:** self-education, variable blocks, motivations of training, system of rating individual tasks

Достижения химической науки в последнее десятилетие привели к существенному изменению содержания химии как естественно-научной дисциплины. Поэтому система университетского химического образования должна не просто следовать за этими изменениями, но даже частично предвидеть их, чтобы постоянно определять главные направления развития химии, основные цели которой во многом определяются

проблемами цивилизации XXI века. Система химического образования в государственном университете должна оперативно откликаться на появление новых областей фундаментальной химии и на возникающие потребности в практической деятельности общества – вводить в образовательные программы новые учебные дисциплины в ответ. При этом необходимо исповедовать важнейший принцип теоретической химии – единство химических явлений.

Ядро современной химии как классической и прикладной науки составляют:

1. реакционная способность химических соединений (с учетом строения вещества и химических связей) и динамика химических реакций как теоретическая основа химического естествознания;
2. химия материалов (куда включаются блоки о периодическом изменении свойств элементов и их соединений; начала неорганической; органической химии) как решающая часть современных технологий;
3. химия жизни (химия процессов жизнедеятельности) как одна из базовых частей науки о живом.

Поэтому ближайшими задачами являются:

- включение в образовательные программы дисциплин таких разделов как «наноструктурная химия», «химия в экстремальных условиях», «механохимия», «химия фотостимулированных реакций», «супрамолекулярная химия», «химия поверхности», «клиническая химия или химическая медицина»;
- разработка и внедрение в образовательный процесс учебных программ подготовки специалистов в области синтеза и комплексного исследования новых химических объектов – наноструктурных материалов, керамических материалов, полимерных полупроводников, суперселективных катализаторов, молекулярных ферромагнетиков, биологически-активных веществ и лекарственных препаратов, высокоэффективных энергоносителей, полимерных материалов для медицинских технологий.

Важное место в воспитании профессионализма занимает междисциплинарный, интегративный подход к преподаванию, изменение методов образовательной деятельности, нацеленных в первую очередь на самообразование. При этом преподавателям естественно-научных дисциплин приходится решать не только вопросы фундаментальной и методической подготовки по предмету.

В зависимости от направления специализации различных потоков студентов естественнонаучных и технических специальностей ядро химических знаний органично дополняется учебным материалом, тесно связанным с будущей специальностью студентов (вариативные блоки содержания). При введении вариативных блоков учитывается, что нельзя сокращать знания о фундаментальных понятиях и законах химии ради узкоспециализированного материала, материал вариативных блоков необходимо структурировать с ядром четкими внутри-предметными связями, важно подчеркивать студентам роль химических дисциплин в системе учебных предметов, связи химии с другими предметами.

Рассмотрим вариативные блоки, которые могут быть включены в курс общей химии для различных специализаций. Так, для обучения студентов механических специализаций вариативным блоком являются основы теории неравновесных процессов (неравновесная термодинамика, и, главное, неравновесная кинетика). Введение этого блока обусловлено тем, что все процессы в техносфере протекают в условиях, далеких от равновесия. Для специализации «строительство» важно включить в курс общей химии раздел, связанный со строением и свойствами минералов и конструкционных материалов. В этом случае нужно показать термодинамические критерии образования и устойчивости минералов, почв, горных пород. Важным вариативным блоком для «кадастра» выступает коллоидная химия – студенты будут изучать адсорбционную спо-

способность грунтов, капиллярные свойства почв, процессы гидратации в почвах; для студентов кораблестроительного факультета - свойства и методы обработки воды; для факультета экологии - опасные свойства веществ. Студенты, обучающиеся по направлениям: 240100.62 – «Химическая технология»; 241000.62 – «Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»; 150100.62 – «Материаловедение и технологии материалов», изучают достаточно большой блок химических дисциплин – общая и неорганическая химия, аналитическая, органическая и физическая химия. Вариативность курсов общей химии для студентов различных технических специальностей приводит к повышению мотивации обучения химии. Студенты начинают понимать, зачем им пригодятся знания по химии в их будущей профессии. Вследствие усиления мотивации у студентов повышается эффективность обучения химии.

Основным методом контроля успеваемости по химии долгое время был нетестовый контроль (устный экзамен), требующий коммуникации с испытуемым. При таком контроле знаний ответы на вопросы могут быть неполными, разными по форме и содержанию, поэтому оценка таких ответов требует обязательного участия преподавателя и сопровождается некоторой долей субъективизма. В связи с тем, что предмету «Химия» в настоящее время в средней школе уделяется нановнимание, выпускники школ, как правило, плохо владеют химической лексикой и устное общение с ними, требующее некоторого количества слов, становится затруднительным. Ответы на вопросы бывают очень неопределенными, для выявления их истинности нужны большие затраты интеллектуальной энергии преподавателя. Для совершенствования профессиональной подготовки на кафедрах Химии и химической технологии и Технологии переработки нефти и газа ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» используется система рейтинговых индивидуальных заданий.

Введение балльно-рейтинговой системы контроля знаний по дисциплинам химического профиля имеет следующие цели:

- реорганизацию учебного процесса, в результате которой студент имел бы возможность формировать свои учебные показатели без внешнего воздействия;
- обеспечение активного участия студентов в учебном процессе, равномерной нагрузки и возможности постоянного контроля над успеваемостью в течение всего периода изучения химических дисциплин;
- введение индивидуального и объективного подхода к студенту с учётом его знаний, способностей, интересов, возможности их корректировки, развитие самостоятельности и инициативы;
- достижение студентом определённого профессионального уровня, в том числе приобретение навыков работы с учебными пособиями, монографиями и справочной литературой по изучаемой химической дисциплине, а также самостоятельной организации эксперимента в практикуме по органической, аналитической и физической химии.

Материал разбит на модули–блоки, для которых определены знания, умения и навыки, сумма умственных действий и профессионально-деятельная сфера. Система индивидуальных заданий информационного и деятельного характера совместно с лекционным и лабораторно-практическим курсами помогает студенту овладеть достаточной научной базой. Студент имеет возможность представить материал в логической последовательности и взаимосвязи, использовать теоретический материал для решения практических задач, овладевать технологией, на каждом этапе расширять и углублять знания о веществах и их свойствах. Индивидуальные задания разработаны на основе педагогического эксперимента по выявлению уровня теоретических знаний и владения видами учебной деятельности. Для выполнения заданий составлены методические указания и разработаны различные контрольно-измерительные дидактические материалы. Задания включают как обязательную сумму знаний, так и различную сумму практиче-

ских, умственных действий, и носят разноуровневый характер усвоения. Выполнение таких заданий дает возможность студенту самоутвердиться, и самосовершенствоваться, реализовывать свою индивидуальность.

Выполнение всех видов учебной работы оценивается определённым числом баллов (табл. 1). Отставание студентов по уважительной причине (болезнь и др.) учитывается в индивидуальном порядке. Для активизации систематической работы студентов в течение всего семестра введена система дополнительных баллов. Например, при отказе студента отвечать на практическом занятии, ему ставится отрицательный балл, дополнительный балл ставится за быстрое и правильное выполнение заданий в аудитории.

Таблица 1

Структура формирования максимального балла

	НАЧИСЛЯЕМЫЕ БАЛЛЫ				
	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Задачи</i>	<i>РГЗ</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>Тест, работа с терминами</i>
<i>В срок</i>	15	5/10	40	50	20/30
<i>2 недели после срока</i>	10	4/8	30	40	10/20
<i>Свыше 2-х недель после срока</i>	5	3/6	15	20	5/10
<i>Зачётная неделя</i>	2	1/2	8	5	2/5
<i>Сессия</i>	зачёт	зачёт	зачёт	зачёт	зачёт

Выполненной считается работа, оцененная не менее чем на 60 % максимального количества баллов. Все экспериментальные работы проводятся только во время занятий по расписанию группы. «Отработки» проводятся в дополнительное время.

Соответствие полученной в конце семестра суммы баллов и итоговой оценки следующее: «удовлетворительно» — не менее 60 %; «хорошо» — не менее 75 %; «отлично» — более 91 % максимума. Экзамен проводится только для студентов, не имеющих оценки по результатам семестровой работы. Он проводится в письменном виде, и представляет собой вариант контрольной работы с теоретическими вопросами и решением задач по курсу.

Отметим, что при балльно-рейтинговой системе, трудозатраты преподавателя намного выше, чем при традиционной форме обучения – приходится разрабатывать задания для различных этапов балльно-рейтингового контроля. Некоторые задания оказываются очень простыми, другие наоборот очень сложными – такие задания приходится заменять. Обучение по балльно-рейтинговой системе является творческим процессом для обучаемого и обучающего. Студентов в рейтинговой системе привлекает соревновательный аспект – они стремятся улучшить свои показатели, оспаривают каждый незачётный балл, отстаивают свою точку зрения, интересуются правильным ответом. В результате чего повышается учебная дисциплина, уменьшается число пропусков (прогуливать становится невыгодно, поскольку студент обязан выполнить все работы, но с потерей баллов). Студенты, как правило, положительно оценивают такой педагогический прием работы.



УДК 53.06

Т. Т. Каверзнева, А. И. Ульянов, Н. А. Леонова

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»,  
г. Санкт-Петербург, Россия

T.T. Kaverzneva, N. A. Leonova, A.I. Uljanov

FGBOU VPO "The St. Petersburg state polytechnical university", St. Petersburg, Russia

## РОЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» В ФОРМИРОВАНИИ МИРОВОЗЗРЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

### ROLE OF DISCIPLINE "PHYSICS" IN SHAPING THE WORLDVIEW SAFE HUMAN BEHAVIOR

**Аннотация:** Любому инженеру в своей деятельности необходимо знание определенных законов физики, опираясь на которые он способен проектировать или эксплуатировать машины, объекты, механизмы с соблюдением норм безопасности.

Способность находить безопасное решение в экстремальных условиях может базироваться только на полученных ранее знаниях (прежде всего), умениях и навыках. Способность установить взаимосвязь физических законов с безопасностью человека помогает не только сформировать чувство ответственности за действия в бытовых, производственных и иных условиях, но и дает существенное преимущество выбора обоснованных взвешенных решений во внештатных ситуациях, когда алгоритм действий не прописан в инструкциях.

**Ключевые слова:** техногенные аварии, законы физики, алгоритм действий

**Abstract:** Any engineer in the activity requires knowledge of certain laws of physics, based on which it is able to manage the security of the design or operation of machines, objects, mechanisms.

Paramount in the management of a well-founded decisions. Ability to find a safe solution in extreme conditions based on previously obtained knowledge (primarily) and skills.

Ability to establish the relationship of physical laws to human safety not only helps build a sense of responsibility for the actions of municipal, industrial and other conditions, but also provides a significant advantage of choosing sound informed decisions in emergency situations where the sequence of actions is not prescribed in the instructions.

**Key words:** technogenic accidents, physics laws, algorithm of actions

Современный мир характеризуется не только стремительным ростом достижений в сфере науки и техники, мощностей в энергетике, но и, к сожалению, масштабностью аварий и катастроф. Анализ причин техногенных аварий свидетельствует о том, что в основе их лежит так называемый «человеческий фактор», то есть ошибочные действия людей. Сложная техника при своей эксплуатации требует от людей своевременных и грамотных действий при нештатных режимах работы, оценки значимости ошибочных действий человека. Помочь человеку совершать как можно меньше ошибок в условиях повышенной ответственности за результат выполняемой работы может его опыт, профессиональная грамотность.

Любому инженеру в своей деятельности необходимо знание определенных законов физики, опираясь на которые он способен проектировать или эксплуатировать машины, объекты, механизмы с соблюдением норм безопасности.

Нельзя сформировать чувство ответственности людей за свои действия в бытовых или производственных условиях, базируясь только на инструкциях или административные рычаги. Необходимо, прежде всего, осознание *целесообразности* правил безопасности, которое невозможно без понимания законов физики. В настоящее время в ведущих ВУЗах многих городов курсу общей физики не уделяется должного внимания, сократились часы, отведенные на эту дисциплину, знания по физике не рассматриваются в качестве критерия в проходном балле абитуриентов, поэтому не удивительно, что преподаватели отмечают пониженный уровень знаний по этому курсу, что не может не отразиться на качестве подготовки выпускников. Прежде всего, конечно, вызывает тревогу снижение уровня знаний у представителей технических профессий.

Одна из серьёзных проблем современности – печальная статистика роста ДТП, в результате которых гибнут люди. Причины ДТП разнообразны – это и превышение скоростного режима движения, невнимательность или недостаточные навыки вождения водителей, нарушение правил перехода дорог пешеходами, лихачество, агрессивная манера вождения, плохие погодные условия и плохая видимость и т.д. В результате ДТП гибнут не только нарушители правил, но и ни в чем неповинные люди. Растет доля молодых водителей, которым необходимо вместе с Правами прививать чувство ответственности за жизнь, как своих пассажиров, так и пешеходов. Расчет тормозного пути автомобиля в результате экстренного торможения убедит молодого водителя в том, что нельзя забывать перед поворотом, осуществлять торможение для предотвращения возможного аварийного заноса машины. Способность установить взаимосвязь физических законов с безопасностью человека помогает не только **сформировать чувство ответственности** за действия в бытовых, производственных и иных условиях, но и дает существенное преимущество выбора обоснованных взвешенных решений во внештатных ситуациях, когда алгоритм действий не прописан в инструкциях. Техническое и гуманитарное образование дает разные возможности реализации уровня безопасного поведения.

Выпускники ВУЗа	Следование инструкциям безопасности (охраны труда)	Способность находить безопасное решение в экстремальных условиях (производственных и бытовых)
Гуманитарные специальности	Могут быть необходимые понятийные знания для понимания содержания инструкций	Нет необходимых знаний
Технические специальности	Есть необходимые понятийные знания для понимания содержания инструкций	Могут быть необходимые знания

Способность находить безопасное решение в экстремальных условиях может базироваться только на полученных ранее знаниях (прежде всего), умениях и навыках. Свободная интерпретация событий, быстрый анализ с выбором наиболее безопасного решения может основываться только на знаниях объективных законов. Еще в 1923 году в работе «Техническое мышление и творчество: введение в современную технику» профессор Ганфштенгель отмечал, что «основные понятия и простейшие приемы мышления должны стать для инженера теми обычными орудиями, которыми он владеет в совершенстве. Часто поражаешься, к какому сравнительно ничтожному количеству простейших элементов можно свести сложные задачи бесконечно многосторонней техники» [1с.12]. Продолжая высказанную мысль, можно добавить, что именно способность упрощения решений сложных задач (на основе законов физики) помогает выбору правильных действий человека в чрезвычайных ситуациях. Теперь встает вопрос, откуда взяться этим способностям, если даже на технических специальностях есть тенденция на сокращение часов, отведенных на дисциплину «Физика». Сейчас минимальный уровень этих часов соответствует 9...11 зачетным единицам (~ 300 часов), что предполагает только способность студентов воспроизводить типовые ситуации и использовать их в решении простейших задач [2].

Конечно, у технических и у гуманитарных специалистов должны быть свои особенности. Но речь идет о том, что в современном мире нужно быть вооруженными знаниями основ физических явлений, чтобы уметь защитить себя от радиоактивного загрязнения, электромагнитных полей, повышенного шума и других, негативных техносферных воздействий. А в гуманитарных классах вместо основ общей физики изучают «концепции современного естествознания», в которых даются весьма слабые представления об общих физических законах.

### **Выводы:**

1. Необходимо поднимать общий уровень подготовки школьников по дисциплине «Физика».
2. Гуманитарным специальностям в ВУЗах физические представления целесообразно формировать в прикладном виде.
3. Объем часов в ВУЗах по техническим специальностям должен обеспечивать способность к построению и анализу развитой теоретической модели объекта или явления, фокусирующей внимание на отклонениях в поведении реальных прототипов от того, что прогнозируется простейшей теорией.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Техническое мышление и творчество [Текст]: введение в современную технику/ Ганфштенгель, Георг Ф. — Берлин: Изд-во «Восток», 1923.
2. Примерная программа дисциплины «Физика» для ГОС 3-го поколения [Электронный ресурс]: РЕКОМЕНДОВАНО Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации для высших учебных заведений/ Научно-методический совет по физике. — Электрон. текстовые дан. (1 файл). — [Российская Федерация]. — [Б. м.], 2009. — Режим доступа: <http://www.fgosvo.ru/uploadfiles/ppd/20120105152042.pdf>.

УДК 533.3

А. А. Реут, Л. Н. Миронова

ФГБУ науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Россия

A.A. Reut, L.N. Mironova

Science federal state budgetary Institution Botanical garden institute of the Ufa Russian Academy of Sciences scientific center, Ufa, Russia

### **КОЛЛЕКЦИИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КАК ВОЗМОЖНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ COLLECTIONS OF ORNAMENTAL FLOWERS OF BOTANICAL GARDEN AS POSSIBLE CONSERVATION ENVIRONMENTAL SITUATION**

**Аннотация:** Ботанические сады во всем мире играют важнейшую роль в выполнении задач изучения и сохранения растительного компонента биоразнообразия. Более 80 лет назад в г. Уфе был организован Ботанический сад, целью которого стало введение в культуру (интродукция) и изучение растений местной и инорайонной флоры, в том числе декоративных травянистых растений. Создание и расширение коллекций, эколого-биологическое изучение, размножение и акклиматизация растений в условиях интродукции, сохранение редких видов в культуре, испытание и отбор новых хозяйственно-полезных растений для их внедрения в тех или иных отраслях народного хозяйства, создание новых оригинальных сортов, пропаганда бережного отношения к природе и растительному царству, научно-просветительская и образовательная деятельность – таков круг важных фундаментальных и прикладных вопросов, которые встали перед сотрудниками с первых дней существования Ботанического сада и до сих пор составляют программу его научно-практической деятельности

**Ключевые слова:** ботанические сады, изучение растений, образовательная деятельность, акции, экскурсии

**Abstract:** Botanical gardens around the world play a vital role in fulfilling the tasks of the study and conservation of plant biodiversity component. More than 80 years ago in the city of Ufa was organized by the Botanical Garden, the purpose of which was the introduction of culture (introduction)

and the study of plants and local flora, including ornamental grasses. Creating and expanding collections, eco-biological study, reproduction and acclimatization of plants in the conditions of introduction, conservation of rare species in culture, testing and selection of new economically useful plants for their implementation in various sectors of the economy, creation of new original varieties, propagation careful relationship to nature and the vegetable kingdom, scientific educational activity - such range of important fundamental and applied problems which confronted employees with the earliest days of the Botanical Gardens and still constitute the program of its scientific and practical activities.

**Key words:** botanical gardens, studying of plants, educational activity, actions, excursions

Ботанические сады во всем мире играют важнейшую роль в выполнении задач изучения и сохранения растительного компонента биоразнообразия. В числе других важнейших задач деятельности ботанических садов названы образовательные. Они признаны важнейшими в деятельности ботанических садов всех стран и особое внимание уделяется экологическому воспитанию детей всех возрастов. Сохранение биологического разнообразия на планете – основа для ее устойчивого развития [6].

Согласно Федеральному закону об особо охраняемых природных территориях от 15 февраля 1995 г. ботанические сады относятся к одной из категорий особо охраняемых территорий, т.е. территорий, на которых располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение [1].

Более 80 лет назад в г. Уфе был организован Ботанический сад, целью которого стало введение в культуру (интродукция) и изучение растений местной и инорайонной флоры, в том числе декоративных травянистых растений. Создание и расширение коллекций, эколого-биологическое изучение, размножение и акклиматизация растений в условиях интродукции, сохранение редких видов в культуре, испытание и отбор новых хозяйственно-полезных растений для их внедрения в тех или иных отраслях народного хозяйства, создание новых оригинальных сортов, пропаганда бережного отношения к природе и растительному царству, научно-просветительская и образовательная деятельность – таков круг важных фундаментальных и прикладных вопросов, которые встали перед сотрудниками с первых дней существования Ботанического сада и до сих пор составляют программу его научно-практической деятельности [4].

Большое внимание в институте уделяется образовательной деятельности. Расширяются связи с высшими и средними профессиональными учебными заведениями столицы. В Ботаническом саду-институте в совместных научных исследованиях участвуют студенты Башкирского госуниверситета, аграрного, педагогического, медицинского университетов. Они под руководством сотрудников института выполняют курсовые и дипломные работы, проходят учебную практику в его лабораториях и на коллекциях растений. Для организации практических работ по ботанике удобным материалом являются цветочно-декоративные растения, опыты с которыми можно проводить в течение всего года [2].

На цветочно-декоративных культурах можно показать влияние различных факторов на рост и развитие растений (промораживание, теплые ванны, прищипка боковых побегов, прищипка и обрезка верхушек и т.д.). Цветочно-декоративные растения могут служить удобным материалом для изучения тем курса ботаники и общей биологии: «Корень» (образование придаточных корней из тканей различных органов), «Соцветие» (разнообразие форм и размеров), «Лист» (разнообразие форм и окраски листа), «Цветок» (разнообразие форм), «Плод» (разнообразие форм), «Семя» (разнообразие форм и размеров), «Искусственный отбор», «Селекция растений», «Фотопериодизм, как фактор, управляющий сезонным развитием» [7].

Основное внимание уделено растениям открытого грунта (многолетники и двулетники), так как с ними можно проводить работу в течение всего года. Эти растения

легко вырастить и размножить в большом количестве, удобно хранить зимой в грунте, подвале, парниках.

Практические занятия проводятся также и для учащихся ряда колледжей и лицеев. Ботанический сад оказывает поддержку Республиканскому детскому эколого-биологическому центру, городским и районным центрам и станциям юных натуралистов. Специалисты института проводят занятия для учителей дополнительного образования по цветоводству, фитодизайну и флористике.

Развивается научно-просветительская деятельность Ботанического сада: ежедневно на экскурсии в Сад приезжают сотни детей и взрослых со всех концов Башкортостана. Ботанический сад постоянно проводит благотворительные акции и организует бесплатные экскурсии для инвалидов и ветеранов труда, пожилых людей, сирот, детей из малообеспеченных, многодетных семей, воспитанников детских домов, интернатов, подростковых и молодёжных клубов, различных лечебно-профилактических учреждений [3].

Ботанический сад активно и очень успешно участвует в различных выставках по цветоводству, садоводству и ландшафтной архитектуре. Сотрудники Сада были неоднократно победителями и призёрами конкурсов, награждались дипломами и ценными подарками. Учёные Института постоянно пропагандируют ботанические и экологические знания на страницах газет и журналов, по радио и телевидению [5].

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН может и должен стать эколого-просветительским центром, любимым местом отдыха и эколого-ботанического образования жителей города во все времена года, оптимизации духовного здоровья, в известной мере культурным объектом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галанин, А.В. Ботанический сад-институт ДВО РАН в системе ООПТ Приморского края [Интернет ресурс] / А.В. Галанин, О.В. Храпко, А.Н. Прилуцкий // Ботанический сад ДВО РАН. - URL: [old.botsad.ru/us1.htm](http://old.botsad.ru/us1.htm) (дата обращения: 16.01. 2014).
2. Миронова, Л.Н. Ассортимент декоративных травянистых многолетников для оформления цветников в городах Башкирии [Текст] / Л.Н. Миронова, А.А. Реут, Г.В. Шипаева, А.Ф. Шайбаков // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. - № 6 (100). - С. 237-240.
3. Миронова, Л.Н. Использование интродуцентов декоративных цветочных культур в озеленении городов Башкирии [Текст] / Л.Н. Миронова, А.А. Реут, Г.В. Шипаева, А.Ф. Шайбаков // Вестник ИРГСХА. - 2011. - Вып. 44. - Ч. III. - С. 123-130.
4. Миронова, Л.Н. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан [Текст] / Л.Н. Миронова, А.А. Воронцова, Г.В. Шипаева. - М.: Наука, 2006. – 216 с.
5. Миронова, Л.Н. К вопросу озеленения городов Башкирии декоративными травянистыми многолетниками [Текст] / Л.Н. Миронова, А.А. Реут, Г.В. Шипаева, А.Ф. Шайбаков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2011. - № 5 (43). - Т. 13. - С. 249-254.
6. Петропавловский, Б.С. Пути оптимизации ботанического образования и просвещения в Приморском крае на базе Ботанического сада-института ДВО РАН [Текст] / Б.С. Петропавловский, А.А. Брижатая // Ботаническое образование: мат-лы XIII съезда Русского ботанического общества. - Т. 3. - Тольятти, 2013. - С. 268-269.
7. Родина, В.А. Цветоводство в школе [Текст] / В.А. Родина. - М.: Просвещение, 1974. - 256 с.

УДК 159.9

Е. Г. Товбаз

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

E.G. Tovbaz

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ И ПОНИМАНИЯ ТЕКСТОВОЙ  
ИНФОРМАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУБЪЕКТИВНОГО СЕМАНТИЧЕСКОГО  
ПРОСТРАНСТВА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОБРАЗОВАННОСТИ ЛИЧНОСТИ**  
**PECULIARITIES OF PERCEPTION AND COMPREHENSION OF TEXT  
INFORMATION IN TERMS OF A PERSONAL SEMANTIC SPACE  
AS A PERSONALITY EDUCATION LEVEL DETERMINER**

**Аннотация:** Познавательная деятельность современного человека обычно нацеливается на изучение информационного пространства. В свою очередь семантическое пространство считают как своего рода информационное пространство.

Статья посвящена теоретическому анализу и практическим исследованиям в области познавательных процессов с точки зрения изучения и преобразования информации на основе личного опыта, знания и познавательных возможностей человека. В статье обобщаются и показываются примеры результатов исследования в области определенной познавательной деятельности, связанной с пониманием прочитанного материала через призму семантического пространства. Также это рассматривает факторы, которые влияют на восприятие и понимание информации.

**Ключевые слова:** семантическое пространство, информация, текст, менталитет, лингвистическое мировоззрение.

**Abstract:** Cognitive activity of the modern person usually aims at studying of information space. In turn semantic space consider as some kind of information space.

Article is devoted to the theoretical analysis and practical researches in the field of informative processes from the point of view of studying and information transformation on the basis of personal experience, knowledge and informative opportunities of the person. In article examples of results of research in the field of the certain cognitive activity connected with understanding of the read material through a prism of semantic space are generalized and shown. Also it considers factors which influence perception and understanding of information.

**Key words:** semantic space, information, text, mentality, linguistic world view.

Исследование системных отношений в языке, а также исследование его психологического семантического пространства – это моделирование вторичной, опосредованной, языковой картины мира. Когнитивная интерпретация результатов исследования языковой картины мира, описания национального семантического пространства позволяет перейти от языковой картины мира к когнитивной, к описанию особенностей познавательной сферы конкретного субъекта [1, 240].

Это подводит нас к определению субъективного семантического пространства.

Субъективное семантическое пространство – система категорий индивидуально-го сознания, при помощи которых происходит оценка и классификация различных объектов, понятий. Если принять определенные допущения, в частности о независимости данных категорий, то появляется возможность размещения тех или иных значений в многомерном семантическом пространстве, которое получает свою характеристику в системе координатных осей, на основании которых вычисляется расстояние между значениями [4, 52].

Происходит категоризация структуры индивидуального сознания, на основе которой осуществляется классификация каких-либо объектов, понятий и т. п. путем анализа их значений. Размещение в семантическом пространстве тех или иных значений позволяет проводить их анализ, судить об их сходстве и различии. Математически субъективное семантическое пространство выражается с помощью координатных осей и точек и вычисления расстояния между ними. Построение субъективное семантическое пространство как метода исследования и как модельного представления категориальных структур получило широкое распространение в области психологии памяти (семантические модели долговременной памяти), психологии мышления и теории принятия решения. Этот метод находит также применение в дифференциальной психологии, в исследовании когнитивных (познавательных) аспектов сознания и самосознания личности [2, 113].

С этих точек зрения наиболее яркое воплощение семантическое пространство находит в текстовой информации, как отражении человеческих знаний, опыта, представлений. В свою очередь субъективное семантическое пространство проявляется через восприятие и понимание текстов, как семантической картины мира. Целостная семантическая картина мира в свою очередь определяет уровень образованности человека. В буквальном смысле слова образование – формирование образов, законченных представлений об изучаемых предметах. Это результат обучения, объем систематизированных знаний, умений, навыков, способов мышления, которыми овладел обучаемый. Главный критерий образованности – системность знаний и мышления, то есть способность человека самостоятельно восстанавливать недостающие звенья в системе знаний с помощью логических рассуждений [3, 161].

Данные показатели находят отражение в степени смысловой кристаллизации читателя-респондента, как характеристики его познавательной деятельности. Это утверждение было выдвинуто нами в качестве исходного положения [5, 194].

Чтобы проверить данное положение, были отобраны более ста респондентов с различными уровнями смысловой кристаллизации – из числа тех, кто ранее принимал участие в исследовании [5, 195].

В качестве семантического пространства использовался художественный текст, обладающий необходимыми характеристиками. Такими, как: логика повествования, сюжет, наличие обобщённых и переносных значений, образности, синтетичности, дискретности, логичности, что выражалось, например, в метафоричности, свёрнутости и многомерности повествования. А также в разнообразных художественных приёмах, таких как гротеск, гиперболизация, агглютинация, контрастность и др.

Испытуемые читали художественный текст, комментировали и отвечали на вопросы, демонстрируя ту или иную степень понимания, основанную на содержательных характеристиках уровней смысловой кристаллизации. В ходе эксперимента стало ясно, что респонденты, находящиеся на уровне подлинной и частичной кристаллизации демонстрировали полное понимание текста. У них практически не возникало трудностей при его восприятии. Представители первой группы отличались к тому же богатством интерпретаций, яркостью и чёткостью представлений. Чего нельзя было сказать о представителях третьей группы респондентов, находящихся на уровне ложной кристаллизации. Для большинства из них восприятие стимульного материала вызывало определённые трудности: семантические и эмоциональные. Приведём наиболее распространённые из них, сопровождая выдержками из текста.

1. Трудности восприятия дискретности и свёрнутости повествования, основанных на очевидности причинно-следственных связей:

«... Скоро покажется пристань и станция, где я пересею на речной трамвайчик, следующий до Ближнеморска... В университет.

А на другом берегу реки.... Была совершенно иная жизнь. Широкая как полноводная река. Большие города и магистрали – манили меня. За рекой мне уже чудились высотные здания и огни мегаполиса, где океаны возможностей и море соблазнов. Сердце моё стремилось туда. Надо было лишь переплыть реку, пройти километров десять по лесу, выйти на шоссе, сесть в автобус и...

... Я припомнил строки из письма дядюшки. Он настойчиво звал меня в гости, предлагая пожить у него и поработать в столичном агентстве. Отец, естественно, воспротивился, а мой восемнадцатилетний голос никак не учитывался.

«Солидное университетское образование – в первую очередь», – постоянно твердил отец, невзирая на мои доводы.

*Я нащупал в кармане мятое письмо с адресом... и пристань незаметно осталась позади. Лодочник, готовый привязать лодку, проводил меня недоумённым взглядом, а потом и вовсе исчез из виду.*

Душу переполнило невиданное ощущение свободы. Я дошёл до узкого места реки, где клонились к воде длинноволосые ивы, и вырулил к противоположному берегу...».

Вопросы респондента:

«Как «нащупывание» мятого письма связано с незаметно исчезающей пристанью?»

«Что вызвало у лодочника такую реакцию?»

Явно свидетельствовали об искажении в субъективном восприятии семантического пространства.

2. Незнание респондентами значений слов.

«... Показалась луна. Огромная, яркая, коричневатая.... «Обман зрения» Лунный свет обозначил бледную дорожку впереди...».

Вопрос респондента:

«Как коричневая Луна может светить бледным?».

В более подробной беседе выяснилось, что большинство читателей-респондентов третьей группы воспринимают слово «бледный» в значении «белый». Тогда как «бледный» – означает, прежде всего, «тусклый, неяркий» безотносительно к цвету. Кроме того, мы установили, что некоторые из испытуемых не понимают, что Луна светит отражённым светом, а не сама по себе. Как следствие, искривление семантического пространства в субъективном восприятии.

3. Незнание переносных значений слов.

«Обоз спустился с возвышенности, и мы дошли до стелы с короной. Под короной в разных направлениях торчали указатели-стрелки с названиями королевств...».

Многими респондентами слово «торчал» воспринимается лишь в одном значении «выглядывать», «высовываться» откуда-то, и в значении «стоять», «выпирать», «возвышаться» – вызывает недоумение.

И ещё множество нюансов, например, однобокое восприятие контрастных величин, стереотипность суждений, неумение обобщать.

Всё это доказывает, что такая познавательная особенность субъекта как ложная кристаллизация негативно влияет на восприятие художественного текста, затрудняя его интерпретацию [5, 197].

Таким образом, явление смысловой кристаллизации тесно связано с восприятием семантического пространства, представленного в качестве текстовой информации. В частности, ложная кристаллизация в значительной степени искажает субъективное семантическое пространство, что в свою очередь препятствует пониманию. Искажённое семантическое пространство характеризуется следующими признаками познавательной деятельности субъекта:



- Бедность воображения.
  - Недостаток творческих способностей.
  - Недостаточное понимание причинно-следственных связей.
  - Ограниченность мыслительного процесса формальной, линейной или бинарной логикой.
  - Семантическая безграмотность и поверхностность суждений.
  - Ригидность мышления.
  - Эгоцентризм мышления.
- Всё это отрицательно сказывается на построении целостной картины мира, а, следовательно, и на образованности субъекта познания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бабенко, Л.Г.** Лингвистический анализ художественного текста. Теория и практика / Л.Г. Бабенко, Ю.В. Казарин. – М.: Флинта; Наука, 2004. – 496 с.
2. **Белюсов, К.И.** Синергетика текста: от структуры к форме: монография / К.И. Белоусов. – М.: Эдиториал УРСС, 2008. – 248 с.
3. **Мурзин, Л.Н.** Текст и его восприятие / Л.Н. Мурзин, А.С. Штерн. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. – 172 с.
4. **Назаров, А.И.** Обобщённая модель познавательной деятельности индивида / А.И. Назаров // Психологическая наука и образование. – 2000. – № 3. – С. 40-60.
5. **Товбаз, Е.Г.** Кристаллизация значений и смыслов в результате восприятия, понимания и преобразования информационных структур // Вестник Челябинского государственного педагогического университета / Под ред. В.В. Латышина. – Челябинск, 2010. - № 6. – С. 193-200.

УДК 378

О. А. Шабурова, И. В. Карепанова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

O.A. Shaburova, I.V. Karepanova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

### **СТРАТЕГИИ ПОСТРОЕНИЯ КАРЬЕРЫ ВЫПУСКНИКАМИ ВУЗОВ: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ CAREER BUILDING STRATEGIES BY GRADUATES: GENDER ASPECT**

**Аннотация:** Различия между мужскими и женскими стратегиями поведения выпускников рассматривают на основе научного исследования в Комсомольск-на-Амуре, заявляют технический университет.

**Ключевые слова:** тип карьеры, стратегия, стабильность, профессионализм

**Abstract:** The differences between male and female strategies of graduates' behavior are considered on the base of scientific research at Komsomolsk-on-Amur state technical university.

**Key words:** career type, strategy, stability, professional

В настоящее время каждый выпускник вуза четко осознает, что является участником рыночных отношений, следовательно, он самостоятельно определяет профессиональный и экономический выбор, несет ответственность за его последствия.

В Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете в 2013-2014 году было проведено исследование среди студентов выпускных курсов, целью ко-

того являлось выявление особенностей женской и мужской стратегий поведения при построении карьеры. Нами были использованы опросник «Мотивация к карьере» (методика А. Ноэ, Р. Ноэ, Д. Баххубер; адаптация Е. А. Могилевкина), методика «Якоря карьеры» (автор Э. Шейн), широко применяющиеся в исследовании карьеры, в том числе для выяснения гендерных различий в карьерной мотивации.

В данном исследовании приняли участие 48 выпускников, участвовавших в отборочных турах конкурса «Лучший выпускник вуза». Большинство из них впоследствии стали финалистами конкурса. Гендерный состав студентов таков: 32 женщины и 16 мужчин. Была использована методика «Якоря карьеры» Э.Шейна (1996) [2, с. 14-23].

Современное и актуальное понятие «карьера» имеет междисциплинарный статус, который определяется рядом отечественных и зарубежных научных исследований, таких, как Н.С. Пряжников, А. Я. Кибанов, А. К. Маркова, А. А. Бодалев, Л. А. Рудкевич, Т. Х. Невструева, Т. Г. Гнедина, Д. Сьюпер, А. Ноэ, Ю. В. Укке, Е. Г. Молл и другие.

Мы согласны с точкой зрения Е. А. Могилевкина [1, с. 35], который выделил три основных подхода к пониманию карьеры:

1. Карьера понимается в широком контексте жизненного пути и профессионализации (профориентация, выбор профессии, профессиональной карьеры).

2. Карьера представлена как этапы восхождения человека к профессионализму и достижение высокого профессионального статуса и признания в профессиональном сообществе.

3. Карьера рассматривается как продвижение в организационной иерархии, результат которого – определенный должностной и социальный статус, подкрепленный соответствующим уровнем материального вознаграждения.

Согласно концепции признанного зарубежного авторитета в вопросах развития карьеры Эдгара Шейна (Е. Schein) ведущими факторами направленности карьеры являются «карьерные якоря» или карьерные стратегии, с помощью которых можно характеризовать карьерные устремления человека.

Эдгар Шейн, изучая деловую карьеру, выделил восемь основных карьерных стратегий («якорей»), с помощью которых можно характеризовать карьерные устремления человека и место карьеры в системе его жизненных ценностей.

1. *Профессиональная компетентность* – установка, связанная с поиском человеком призвания своих способностей и талантов в определенной области (научные исследования, техническое проектирование, финансовый анализ и т.д.).

2. *Менеджмент*. В данном случае первостепенное значение имеет ориентация личности на должность, позволяющую управлять организацией дела: объединять усилия других людей и нести полноту ответственности за конечный результат.

3. *Автономия (независимость)*. Первичная забота для личности с этой карьерной ориентацией – освобождение от организационных правил, предписаний и ограничений.

4. *Стабильность* – карьерная ориентация, обусловленная потребностью в безопасности и стабильности, для того чтобы будущие жизненные события были предсказуемы; различают два типа стабильности – стабильность места работы и стабильность места жительства.

5. *Служение*. Основными ценностями при данной ориентации являются «работа с людьми», «Служение человечеству», «помощь людям», «желание сделать мир лучше».

6. *Вызов*. Основные ценности в карьерной ориентации этого типа – конкуренция, победа над другими, преодоление препятствий, решение трудных задач.

7. *Предпринимательство*. Человек с такой карьерной ориентацией стремится создавать что-то новое, он хочет преодолевать препятствия, готов к риску.

8. *Интеграция стилей жизни.* Для людей этой категории карьера должна ассоциироваться с общим стилем жизни, уравнивая потребности человека, семьи и карьеры. Они хотят, чтобы организационные отношения отражали бы уважение к их личным и семейным проблемам. Выбирать и поддерживать определенный образ жизни для них важнее, чем добиваться успеха в карьере. Развитие карьеры их привлекает только в том случае, если она не нарушает привычный стиль жизни и окружение.

Анализ полученных результатов тестирования показал, что в карьерных установках опрошенных мужчин и женщин существуют различия, касающиеся таких карьерных стратегий, как «профессиональная компетентность», «автономия (независимость)», «вызов», «интеграция стилей жизни», «предпринимательство».

У женщин в сравнении с мужчинами более выражена карьерная установка на «профессиональную компетентность» (расхождение в 1,3 раза). Реализации карьерных притязаний в женских стратегиях, как подтверждается и другими исследованиями отечественных авторов, существенную роль играет не должностной рост, а профессиональный. Движение вверх по должностной лестнице оценивается женщинами как вертикальная карьера, а содержательное освоение профессии, профессиональный рост – как горизонтальная.

Мужчины в реализации карьеры обычно руководствуются принципами «все средства хороши» и «цель оправдывает средства», а женщины готовы поступиться карьерными целями ради сохранения отношений. Это положение подтверждается данными нашего исследования: у женщин в 1,2 раза сильнее выражена установка на такой «карьерный якорь», как «интеграция стилей жизни». Сравнение структуры мотивов карьерного продвижения женщин и мужчин выявляет такую особенность, как большая ориентация женщин на отношения между людьми, их гармоничность.

У мужчин по сравнению с женщинами более выражены карьерные ориентации на «автономию» (расхождение в 1,2 раза), «вызов» (в 1,2 раза) и «предпринимательство» (в 1,2 раза). Это говорит о том, что для мужчин в молодом возрасте более действенным мотивирующим фактором карьеры является сохранение индивидуальности. Наряду с этим доминирующей карьерной мотивацией мужчин является преодоление препятствий, решение трудных задач. Рутинная, ежедневная работа может привести к демотивации, потере трудового энтузиазма. И третья выявленная тенденция карьерных притязаний молодых мужчин – готовность рисковать, стремление организовать свое дело или проект, чтобы быть финансово независимым.

И для мужчин, и для женщин такая карьерная стратегия, как «служение» - ведущая в мотивации карьеры. Ключевую роль при выборе карьерной стратегии играет стремление работать в организации, где реализуются жизненные ценности, связанные с социально значимой деятельностью (рис. 1). «Карьерные якоря» на рисунке расположены в следующем порядке: 1 - профессиональная компетентность; 2 - менеджмент; 3 - автономия; 4 - стабильность; 5 - служение; 6 - вызов; 7 - предпринимательство; 8 - интеграция стилей жизни.

В нашем исследовании также выявлено, что гендерно не детерминированы карьерные стратегии «служение» и «стабильность». Причем «служение» в качестве карьерной ориентации выбирают 31 % респондентов, и это достаточно высокий показатель, а «стабильность» - только 6 % опрошенных.

Сочетание карьерных якорей «служение», «стабильность» и «профессиональная компетентность» в качестве ведущих карьерных якорей у женщин свидетельствует о выраженной ориентации на горизонтальный тип карьеры, при котором выпускник стремится прежде всего развивать свои профессиональные навыки, достигать уровня мастера в своем деле, при этом выбирая узкую профессиональную специализацию.

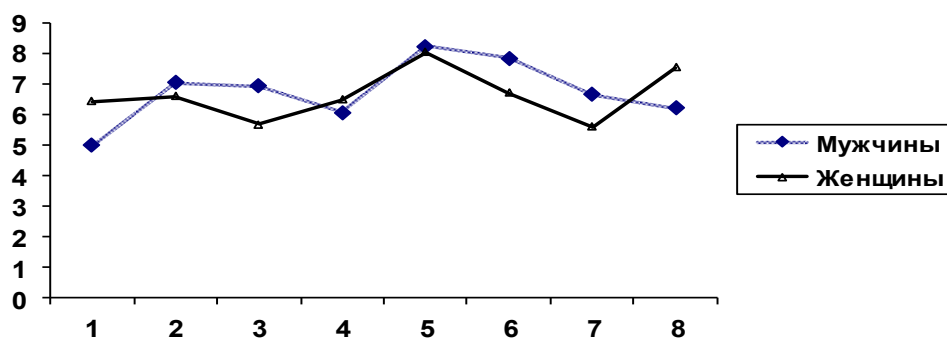


Рис. 1 Карьерные стратегии выпускников

Вторая, часто встречающаяся комбинация выраженных карьерных якорей у женщин, – «служение» и «интеграция стилей жизни». Такое сочетание (особенно в сочетании с выраженным стремлением к автономии) говорит о готовности строить свою карьеру, опираясь на условия окружающей рабочей среды (их предсказуемость, защищенность и отсутствие мелочного контроля). При этом выражено стремление развивать такую карьеру, которая позволила бы совмещать ее с другими жизненными ценностями - семьей, отдыхом, хобби и т.д.

Наиболее выраженными у женской части выборки выпускников нашего исследования явились два якоря «интеграция стилей жизни» и «служение». Такое классическое сочетание этих якорей как ведущих в карьерном профиле говорит о желании реализовать социально значимые цели, не придавая исключительного значения только профессиональной деятельности, стремление помимо работы уделять внимание саморазвитию, семье, друзьям и т. д. Кроме того, что статистически эти якоря стали лидерами, сочетание их у конкретных испытуемых женского пола встречается чаще всего: 33 % от общего числа участников опроса и 50 % среди женщин.

Данное исследование будет продолжено, чтобы выявить корректность полученных результатов на выборках выпускников, построенных по другим основаниям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Могилёвкин Е. А. Карьерный рост: диагностика, технологии, тренинг. Монография / Е. А. Могилёвкин. – Спб.: Речь, 2007. – 336 с.
2. Энциклопедия Карьера: Ежегодный справочник по трудоустройству и построению карьеры. Шестое издание / В. В. Старченко, С. Е. Захарова. – М.: «РТВ-Медиа», 2010. – 316 с.

**РАЗДЕЛ 3**  
**ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ**

**SECTION 3**  
**ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF PROFESSIONAL RISKS**

УДК 37.07

И. П. Степанова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

I.P. Stepanova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

**ВЫСОКИЙ СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ**  
**ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ УНИВЕРСИТЕТА: БЛАГО ИЛИ ЗЛО?**  
**HIGH AVERAGE LEVEL OF THE SALARY OF TEACHERS**  
**OF UNIVERSITY: BENEFIT OR EVIL?**

**Аннотация:** Показано, что среднюю зарплату преподавателей в университете определяют исходя из общего суммарного дохода, который получают преподаватели на руки за все виды деятельности без учета соответствия выполненной учебной нагрузки норме часов на одну ставку, что приводит к беспрецедентных разрывов между максимальным и минимальным уровнем оплаты труда.

**Ключевые слова:** профессорско-преподавательский состав, уровень заработной платы, учебная нагрузка, уровень перегрузки

**Abstract:** It is shown that the calculation of the average salary of teachers at the University of comprehensive income, excluding norms hours pedagogical work for wage rate distorts information to the external environment and leads to the huge gap between the maximum and minimum wages.

**Key words:** faculty, salary level, academic load, overload level

В работе показано, что расчет среднего уровня заработной платы преподавателей университета по совокупному доходу без учета нормы часов педагогической работы за ставку заработной платы искажает информацию для внешней среды и приводит к огромным разрывам между максимальным и минимальным уровнем оплаты труда.

Средний уровень заработной платы (ЗП) профессорско-преподавательского состава (ППС) по университету является важным показателем. Его минимальный размер регламентирован и контролируется. Кроме того, этот показатель является базой для ограничения размера заработной платы ректора, которая не должна превышать среднюю заработную плату по университету более чем в 8 раз.

В нашем университете этот важный показатель определяют исходя из общего суммарного дохода, который получают преподаватели на руки за все виды деятельности без учета соответствия выполненной учебной нагрузки норме часов на одну ставку.

В таблице 1, в качестве примера, показаны нормы нагрузки, фактическая нагрузка и уровень перегрузки преподавателей в долях нормативной нагрузки ППС кафедры БЖ КнАГТУ. Следует заметить, что норма нагрузки в текущем 2013/14 учебном году увеличена на 10 %.

Как следует из представленных данных, уровень перегрузки преподавателей составляет в среднем 2,85 и по отдельным преподавателям достигает величины 3,6.

Результаты расчета и сравнения показывают, что средний уровень ЗП с учетом выполнения фактической нагрузки в 2,5 раза выше, чем средняя ЗП ППС за одну нагрузку.

Уровень перегрузки ППС кафедры БЖ КнАГТУ в 2012/2013 г., доли нормативной нагрузки

№	Степень, звание	Норма нагрузки в 2012/13 г, час.	Фактическая нагрузка в 2012/13 г, час	Уровень перегрузки ППС
1	Д.т.н., проф.	760	1962	2,5
2	К.т.н., доц.	780	2286	2,93
3	Ст. преп.	860	1611	1,87
4	Доц.	780	2380	3,05
5	К.т.н., доц.	780	2507	3,2
6	К.т.н., доц.	780	2788	3,57
7	Ст. преп.	860	2921	3,39
8	Ст. преп.	860	1999	2,3
	Среднее			2,85

Нам представляется, что способ определения среднего уровня ЗП по фактической нагрузке без учета наложенных законодательством ограничений, противоречит требованиям законодательства РФ.

Общая часовая нагрузка в год и объем преподавательской работы регламентированы в следующих документах:

1. ТРУДОВОЙ КОДЕКС РФ, Статья 333. Продолжительность рабочего времени педагогических работников;

2. Приказ от 24 декабря 2010 г. № 2075 «О продолжительности рабочего времени (норме часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников»;

3. Приказ от 27.03.2006 № 69 "Об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха педагогических и других работников образовательных учреждений").

Далее в кавычках цитируется текст указанных документов.

В соответствии с требованиями этих документов «продолжительность рабочего времени (норма часов педагогической работы за ставку заработной платы) для педагогических работников устанавливается исходя из сокращенной продолжительности рабочего времени не более 36 часов в неделю». Учитывая, что в году 42 недели, общая часовая нагрузка в год не может превышать  $36 \cdot 42 = 1512$  часов в год.

«Продолжительность рабочего времени педагогических работников включает преподавательскую (учебную) работу, воспитательную, а также другую педагогическую работу, предусмотренную квалификационными характеристиками по должностям и особенностями режима рабочего времени и времени отдыха педагогических и других работников образовательных учреждений, утвержденными в установленном порядке».

«Объем преподавательской работы преподавателя не может превышать 900 часов в учебном году».

Как следует из таблицы 1 реальная нагрузка превышает не только максимально допустимый объем преподавательской работы (900 часов), но и общую часовую нагрузку в год с учетом всех видов деятельности (1512 часов).

Средняя заработная плата по университету, как важный контрольный показатель, должна исчисляться с учетом нормы часов педагогической работы за ставку заработной платы. Туда могут быть учтены доходы «второй половины рабочего дня» (договора, гранты), но не могут быть включены доходы от учебной работы, выполненной сверх нормы часов.

Контролирующие органы должны запрашивать информацию не только о среднем доходе, но и об уровне учебной нагрузки, при которой он был достигнут.

Это позволит избежать искажения информации об уровнях доходов преподавателей и беспрецедентных разрывов между максимальным и минимальным уровнем оплаты труда. Например, в 2012/13 учебном году в нашем университете он достиг уровня 131,7 раз (в качестве базы для сравнения были приняты:

подтвержденная выпиской их бухгалтерии минимальная заработная плата инженера 6200 рублей в месяц;

заработная плата ректора нашего университета по информации с сайта Министерства образования и науки РФ.

Конечно, преподаватели добровольно ведут такой большой объем работы, т.к. хотят заработать. Администрация университета формирует основную заработную плату преподавателей за нагрузку только по бюджетным студентам, а заработная плата за обучение студентов, обучающихся на платной основе, оформляется в виде договоров подряда и интерпретируется как работа второй половины дня.

Никак нельзя с этим согласиться: вид деятельности – учебная работа, требования к качеству одинаковы и для бюджетных и для платных студентов, требования к выполнению «второй» половины дня (методическая, научная, воспитательная работа) никто не отменял.

Практика показывает, что попытки решать эти проблемы внутри университета встречают жесткий отпор со стороны топ-менеджмента, т.к. затрагиваются их экономические интересы. Решать эту проблему нужно, и решать на уровне министерства по следующим причинам:

под угрозой целевая функция университета: качественная подготовка специалистов;

грубо нарушено трудовое законодательство;

из-за хронической переработки, которая никак не учитывается в системе управления охраной труда, повышаются риски здоровью преподавателей.

Из-за отсутствия информации по отрасли в целом, трудно судить о масштабах таких проблем: это проблема одного университета или многих... Именно по этой причине я сочла необходимым вынести обсуждение этой проблемы на суд педагогической общественности.

УДК 368:369

В. В. Дрошнев

Оренбургский филиал Института экономики УрО РАН, г. Оренбург, Россия

V.V. Droshnev

Orenburg branch of Institute of economy OURO RAN, Orenburg, Russia

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ И СТРАХОВАНИЕ MANAGEMENT OF PROFESSIONAL RISKS AND INSURANCE**

**Аннотация:** В статье показывается специфика деятельности предприятий, обуславливающих формирование профессиональных рисков и их воздействия на здоровье сотрудников предприятия. Дается характеристика структуры случаев чрезвычайных ситуаций и числа пострадавших и погибших лиц за 2010 – 2012 годы. Рассматриваются методы управления профессиональными рисками. детализируются предупредительные мероприятия, реализуемые в рамках предприятия, и система страховой и защиты работников предприятия. Предупредительные мероприятия представлены по этапам реализации и указаны конкретные направления реализации.

Отражается роль государства в регламентации обязательных видов страхования, обеспечивающих страховое возмещение при возникновении ущерба от реализации профессионального риска и формирующую комплексную страховую защиту сотрудникам предприятия. Раскрыта возможность использования добровольных видов страхования в дополнение к обяза-

тельными видами, а также элементы социальной защиты сотрудников предприятия и членов их семей в рамках коллективного договора.

**Ключевые слова:** профессиональный риск, чрезвычайные ситуации, виды повреждений, управление, система предупредительных мер

**Abstract:** In article specifics of activity of the enterprises causing formation of professional risks and their impact on health of staff of the enterprise are shown. The characteristic of structure of cases of emergency situations and number of victims and the lost persons for 2010 - 2012 is given. Methods of control over professional risks are considered. the precautionary actions realized within the enterprise, and system insurance and protection of employees of the enterprise are detailed. Precautionary actions are presented on stages of realization and the concrete directions of realization are specified.

The state role in a regulation of the obligatory types of insurance providing insurance compensation at emergence of damage from realization of professional risk and forming complex insurance protection to the staff of the enterprise is reflected. Possibility of use of voluntary types of insurance in addition to obligatory types, and also elements of social protection of staff of the enterprise and members from families within the collective agreement is opened.

**Key words:** professionalnykh risk, emergency situations, types of damages, management, system of precautionary measures

Научно-технический прогресс постоянно меняет отраслевую специализацию, инфраструктуру систему, технологию производства, производственный процесс, использование различных материалов, аппаратов и машин. Данные процессы приводят к изменениям условий труда, видов и уровня профессионального риска, вероятности возникновения ущерба жизни и здоровью сотрудников предприятия.

Отдельное предприятие и каждое рабочее место имеют свою специфику формирования профессиональных рисков и особенности возникновения ущерба.

Специфика функционирования отдельного предприятия в контексте формирования профессиональных рисков оценивается по следующим параметрам:

- территориальная распространенность деятельности отдельных подразделений;
- разнообразие используемого оборудования, машин и аппаратов с оценкой уровня их рискогенности на жизнь и здоровье сотрудников;
- наличие вредных факторов производства, обусловленных технологией, используемыми материалами, степенью автоматизации отдельных операций и производственных циклов;
- неблагоприятный характер труда, обусловленный необходимостью обеспечения непрерывного функционирования отдельных элементов и всей системы;
- усиление и расширение профессиональных рисков воздействием природных факторов.

Вся совокупность разнообразных факторов антропогенного, техногенного, природного и иного характера, оказывает опосредованное и прямое воздействие на сотрудников предприятия, обуславливая формирование ущерба их жизни и здоровью.

Чрезвычайные ситуации отражают специфику реализации угроз различного характера как для населения, так для имущества и самой природы.

Анализ статистических данных возникновения чрезвычайных ситуаций в РФ за 2010 – 2012 гг. позволил выявить следующие тенденции:

- более 45 % случаев имеют техногенную природу;
- с 31 до 41 % случаев обусловлены природными явлениями;
- темп прироста числа чрезвычайных ситуаций за три года составил от 17 до 28 % по отдельной группе (табл. 1)



Таблица 1

## Структура чрезвычайных ситуаций, происшедших на территории Российской Федерации за 2010 - 2013 годы (%) [1].

Чрезвычайные ситуации	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Темп прироста за 3 года (%)
Техногенные чрезвычайные ситуации	48,8	46,6	52,2	+28
Природные чрезвычайные ситуации	32,3	41,6	33,9	+25
Биолого-социальные чрезвычайные ситуации	13,2	10,5	12,8	+17
Крупные террористические акты	5,7	1,3	1,1	-76
ИТОГО чрезвычайных ситуаций	100	100	100	+20

При чрезвычайных ситуациях получают повреждение здоровья (травмы и заболевания) и гибнут люди. Наибольшее число погибших и пострадавших отмечалось при техногенных и природных чрезвычайных ситуациях в течение 2010 – 2012 годов на территории Российской Федерации. Это не случайно, так как неблагоприятные природные явления охватывали значительные территории с населенными пунктами (табл. 2).

Таблица 2

## Число погибших и пострадавших при чрезвычайных ситуациях, происшедших на территории РФ за 2010 - 2013 годы (чел) [1].

Чрезвычайные ситуации	Виды повреждения	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Техногенные чрезвычайные ситуации	погибшие	537	751	600
	пострадавшие	982	1134	24075
Крупные террористические акты	погибшие	108	38	33
	пострадавшие	578	161	137
Природные чрезвычайные ситуации	погибшие	37	2	185
	пострадавшие	1298	22419	70816

Совокупность всех воздействующих факторов обуславливает нанесение ущерба различного размера:

- имуществу предприятия и иных лиц;
- окружающей среде (экологии) и прилегающей территории;
- здоровью и жизни сотрудников предприятия и иных лиц.

Ущерб имущества проявляется в виде частичной или полной его утраты.

Ущерб окружающей среде проявляется в виде загрязнения воды, земли и воздуха различной степени, требующего соответствующих мер по очистке.

Ущерб здоровью и жизни человека проявляется в виде травм и заболеваний бытового или производственного характера, сопровождающихся необходимостью получения медицинских услуг и приводящих к временной или стойкой (инвалидность и пенсионный период) утрате трудоспособности, а также к преждевременной смерти. Это в конечном итоге обуславливает потерю трудового дохода, который необходимо компенсировать.

Государство не в состоянии обеспечивать за счет бюджетных средств всестороннее и полное возмещение ущерба имущества предприятий и граждан, возникшего в результате чрезвычайных ситуаций различного характера.

Управление профессиональными рисками включает систему предупредительных мер и страховую защиту. Система предупредительных мер включает следующие направления:

1. Предупреждение возникновения и реализации профессиональных рисков:
  - совершенствование технологии производства;
  - модернизация производства;
  - оптимизация производственной деятельности;
  - повышение эффективности системы охраны труда;

- соблюдение правил техники безопасности;
- обеспечение мониторинга соблюдения норм условий труда;
- организация качественного медицинского контроля за состоянием здоровья представителей отдельных профессий (четко регламентированных законодательством категорий работников);

2. Уменьшение размера ущерба от реализации профессиональных рисков:

- обучение работников предприятия правилам оказания первой медицинской помощи;

- обеспечение медицинскими аптечками каждого подразделения предприятия;

- организация работы медицинских пунктов в отдельных подразделениях предприятия;

- создание при необходимости и развитие ведомственной специализированной медицинской службы;

- проведение оздоровительно-профилактических мер по отношению к отдельным категориям работников с учетом воздействующих профессиональных вредностей;

3. Сокращение периода восстановления трудоспособности сотрудника предприятия:

- организация и проведение реабилитационно-восстановительных мероприятий среди лиц, получивших ущерб здоровья от реализации профессионального риска;

- создание специальных условий труда и специализированных рабочих мест для инвалидов;

- обеспечение специальным оборудованием рабочих мест для лиц с ограниченной трудоспособностью;

- осуществление профессионального переобучения лиц, получивших ущерб от воздействия профессионального риска.

Важным, экономически эффективным способом управления рисками является страхование. Страхование используется в дополнение к предупредительным мероприятиям.

Отнесение части чрезвычайных ситуаций к страховым случаям является компетенцией страховых организаций. Государство регламентирует обязательность использования на предприятии как определенного спектра предупредительных мер, так и отдельных видов страхования

По своей экономической природе страхование – это необходимый элемент социально-экономической системы общества и занимает в нем значимое место. Благодаря страхованию, общество, хозяйствующий субъект и отдельный индивид имеют юридические гарантии восстановления нарушенных имущественных интересов посредством возмещения ущерба, причиненного в результате возникновения непредвиденных природных, техногенных, социальных и иных страховых событий.

В отношении сотрудников любого предприятия действуют следующие обязательные, регулируемые государством виды страхования:

- обязательное медицинское страхование, обеспечивающее предоставление бесплатных медицинских услуг по Программе государственных гарантий [2];

- обязательное социальное страхование, обеспечивающее выплату возмещения при наступлении временной нетрудоспособности в результате:

- а) бытовых травм, общих заболеваний [3];

- б) беременности, родам и ухода за членом семьи [4];

- в) производственных травм и профессиональных заболеваний [5];

- обязательное пенсионное страхование, обеспечивающее предоставление трудовых пенсий при наступлении пенсионного периода.

В дополнение к обязательным формам страхования можно использовать:

- добровольную форму страхования: медицинского, от несчастных случаев и болезней, пенсионное за счет средств предприятия и личных средств работников предприятия;

- коллективный договор между работодателем и сотрудниками предприятия, предусматривающий гарантии выплат сумм работникам предприятия и членам их се-

мей в случае наступления конкретного позитивного (рождение ребенка и т.д.) и неблагоприятного (потеря трудоспособности и т.д.) события, а также обеспечение санаторно-курортного лечения и оздоровления.

Страховая защита имущественных интересов осуществляется посредством использования обязательного страхования гражданской ответственности предприятий, эксплуатирующих опасные объекты, на случай нанесения ущерба жизни и здоровью сотрудникам, проживающему населению, имуществу и окружающей среде...

В условиях высокой степени рискогенности функционирования отдельных предприятий формирование специализированной и комплексной системы управления профессиональными рисками позволяет обеспечить реализацию адекватного сложившимся условиям и экономически эффективного механизма возмещения наносимого ущерба всем пострадавшим лицам, а также способствует развитию предупредительных мер возникновения ущерба, заключающихся в охране труда, соблюдении техники безопасности, научной организации труда и отдыха, совершенствовании деятельности всех служб и подразделений предприятия

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Чрезвычайные ситуации по РФ. [электронный ресурс] Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. (МЧС РФ) URL [http://www.mchs.gov.ru/ Stats/CHrezvichajnie\\_situacii](http://www.mchs.gov.ru/Stats/CHrezvichajnie_situacii) (дата обращения 22.02.2014 г.).

2 Федеральный закон «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» от 29 ноября 2010 года № 326-ФЗ.

3 Федеральный закон «Об основах обязательного социального страхования» от 16 июля 1999 г. №165-ФЗ (с изменениями дополн.).

4 Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством» от 29 декабря 2006 г. № 255-ФЗ (с изменениями и дополн.).

5 Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 № 125-ФЗ.

УДК 614.8.027

Н. С. Филиппова, И. А. Игнатович

ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», г. Омск, Россия

N. S. Filippova, I.A. Ignatovich

FGBOU VPO "Omsk state technical university", Omsk, Russia

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА PROFESSIONAL RISKS OF OPERATIONAL INJURIES

**Аннотация:** В данной статье рассматривается метод, позволяющий проанализировать причины и риски производственного травматизма и, соответственно, определить эффективный путь борьбы с травматизмом. Так, приводится оценка уровня производственного травматизма на предприятии ОАО «Омскавтотранс», на основе, которой делается заключение о циклическом характере травматизма и рекомендуются мероприятия, позволяющие снизить риск производственного травматизма.

**Ключевые слова:** травматизм, несчастный случай, статистический метод, коэффициент тяжести травматизма, коэффициент частоты травматизма, риск

**Abstract:** In this article the method, allowing to analyse the reasons and risks of operational injuries and, respectively, to define an effective way of fight against traumatism is considered. So, the assessment of level of operational injuries at the JSC Omskavtotrans enterprise is given, on a basis which becomes the conclusion about cyclic nature of traumatism and the actions, allowing to reduce risk of operational injuries are recommended.

**Key words:** traumatism, accident, statistical method, coefficient of weight of traumatism, coefficient of frequency of traumatism, risk

В Российской Федерации травматизм в 10 раз выше, чем в экономически развитых странах. На производстве погибают порядка 10 россиян каждый час. Транспорт (8,0 %) занимает 3 место как наиболее травмоопасная отрасль экономики [1].

Травмирование работников на рабочих местах может произойти вследствие различных причин.

Наиболее эффективный путь борьбы с травматизмом - это устранение риска на уровне условий для возникновения несчастного случая, другими словами - предупреждение и своевременное устранение опасных ситуаций. Необходимо прервать цепочку действий, ведущих к несчастному случаю.

В основе профилактики травматизма лежит научный подход к его изучению [2].

Для анализа производственного травматизма используется статистический метод [3], который основан на изучении причин травматизма по документам, регистрирующим произошедшие факты несчастных случаев (акты по форме Н-1) за определенный период времени.

Данный метод позволяет определить сравнительную динамику травматизма по отдельным отраслям и выявить закономерности роста и снижения травматизма [2].

Исследование проводилось на основании данных о регистрации несчастных случаев за 2000-2012 гг. на предприятии ОАО «Омскавтотранс».

Из анализа рисунка 1 [3], видно, что оценка уровня производственного травматизма имеет циклический характер. Наибольший коэффициент частоты травматизма наблюдается в 2006 г ( $K_{\text{ч}} = 16,13$ ), а наименьший в 2001, 2008-2009, 2011-2012 г.г. ( $K_{\text{ч}} = 0$ ). Наибольший коэффициент тяжести травматизма в 2010 г ( $K_{\text{т}} = 65$ ), а наименьший в 2001, 2005, 2008-2009, 2011-2012 г.г. ( $K = 0$ ).

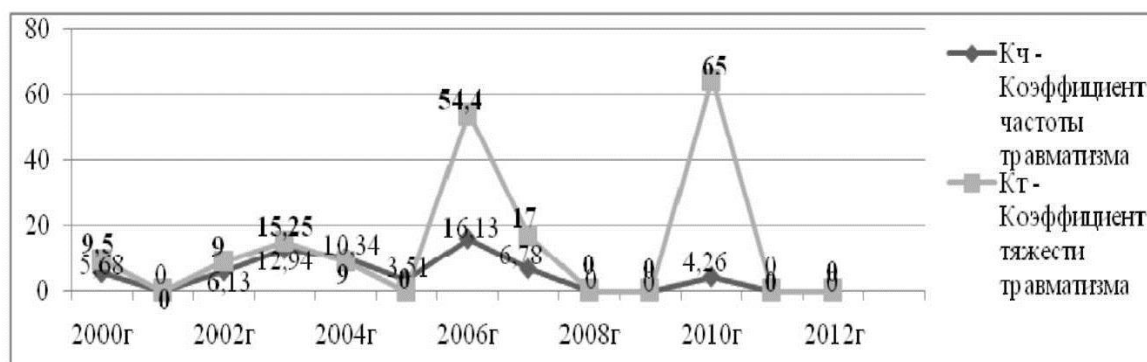


Рис. 1. Оценка уровня производственного травматизма на предприятии ОАО «Омскавтотранс»

Из анализа рисунка 2 [4], видно, что, коэффициент общего травматизма имеет наибольшее значение в 2006 г ( $K_{\text{общ}} = 877,472$ ), а наименьшее значение в 2002, 2005, 2008-2009, 2011-2012 г.г. ( $K_{\text{общ}} = 877,472$ ).

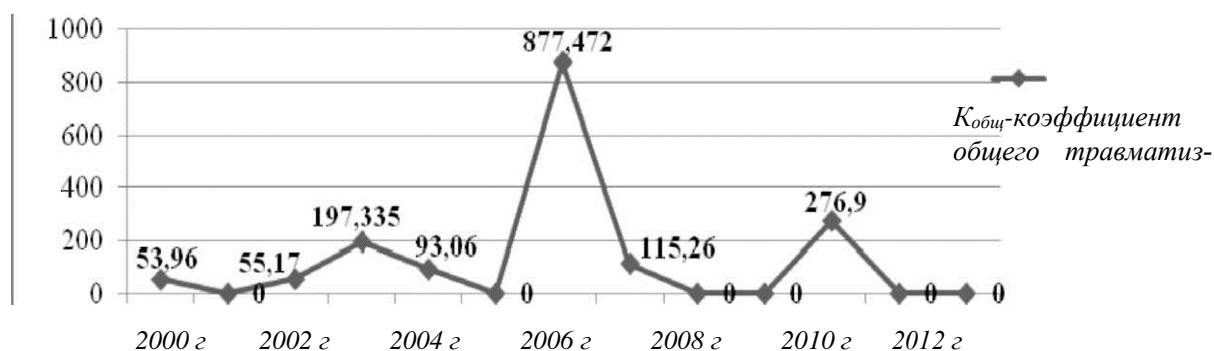


Рис. 2. Определение коэффициента общего травматизма на предприятии ОАО «Омскавтотранс»

Исходя из полученных статистических данных, находим общий риск по предприятию [5]. За последнее 12 лет на предприятии произошло 20 несчастных случаев, ни один из которых не привел к летальному исходу или инвалидности. За этот же период общее количество работников составило 3711 человек. Следовательно, общий риск несчастного случая на предприятии:

$$R = \frac{20}{3711} = 0,0054 = 5,4 \cdot 10^{-3}$$

**Вывод:** для уменьшения несчастных случаев на транспортном предприятии необходимо проводить мероприятия, а именно: квалифицированное проведение вводного, периодического, внепланового и текущего инструктажей работников по охране труда.

Основными путями к снижению травматизма являются:

1. Механизация, автоматизация производства; адаптация человека в производственной среде к условиям труда.
2. Профессиональный отбор людей, соответствующих условиям данного производства; профессиональная и специальная подготовка; дисциплинарные меры воздействия; применения средств индивидуальной защиты.
3. Создание безопасной техники и технологий; средств защиты; оптимизация параметров производственной среды; совершенствование трудового процесса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аварийность, производственный травматизм и профзаболеваемость в Российской Федерации // Охрана труда. 2009. - № 8. - с. 3-4.
2. Раздорожный А. А. Охрана труда и производственная безопасность [Текст]: учебник / А. А. Раздорожный. - М.: Изд-во «Экзамен», 2006. - 510 с.
3. Методика анализа производственного травматизма. Статистический метод. URL: <http://promecobezопасnost.ru/stati/147-metodika-analoza-proizvodstvennogo-travmatizma-statistika.html>
4. Методы анализа производственного травматизма. URL: <http://www.hr100.ru/wmc/function/protection/ot13>
5. Изучение уровня профессионального риска при производстве лекарственных средств на примере ОАО «АКРИХИН» // Охрана труда. - 2008. - № 8. - с. 26.

УДК 614.8.027

Г. Е. Никифорова, О. Н. Одинцова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия;

Компания «Эксон Нефтегаз Лимитед»

G. E. Nikiforova, O. N. Odintsov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia; Neftegaz Exxon Limited Company

### **ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ТРАВМ В ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ЭКОН НЕФТЕГАЗ ЛИМИТЕД)**

### **FEATURES OF THE ACCOUNTING OF INJURIES IN THE FOREIGN COMPANIES (ON THE EXAMPLE OF THE EKON COMPANY LIMITED PETROGAS)**

**Аннотация:** В статье рассматривается методика учета несчастных случаев на зарубежном предприятии, осуществляющего свою деятельность на территории Российской Федерации

**Ключевые слова:** производственный травматизм, несчастный случай, травма, инцидент, происшествие без последствий.

**Abstract:** In article the technique of the accounting of accidents at the foreign enterprise, carrying out the activity in the territory of the Russian Federation is considered

**Key words:** operational injuries, accident, trauma, incident, incident without consequences

В настоящее время очень остро стоит проблема производственного травматизма в России. Уровень производственного травматизма в нашей стране чрезвычайно высок. Тысячи людей в нашей стране ежегодно погибают и получают травмы на производстве. Несмотря на то, что в российских нормативных документах прописаны четкие требования к обеспечению производственной безопасности, закреплены нормы по охране труда и ответственность за нарушение этих требований и норм, многие работодатели допускают грубые нарушения техники безопасности и дисциплины на своих предприятиях.

Главная задача в борьбе с производственным травматизмом - это предупреждение несчастных случаев на производстве. Анализ коренных причин каждого несчастного случая – это основное средство предотвращения опасности травмирования работников на аналогичных рабочих местах. Таким образом, основной целью расследования происшествия является выявление коренных причин случившегося и нахождения путей устранения факторов, приведших к неблагоприятным последствиям, и предупреждения повторения подобных происшествий в будущем.

В связи со всем вышесказанным представляет определенный интерес практики учета травматизма на зарубежном предприятии, осуществляющего свою деятельность на территории Российской Федерации.

Сравнивая практику иностранной компании с российскими предприятиями, мы не будем основываться на требованиях российского законодательства в области учета и расследования несчастных случаев (далее - законодательство РФ), соблюдение которых является обязательным для всех работодателей на территории РФ. Несомненно, что некоторые российские предприятия могут иметь сходную систему учета травм, что и за рубежом, что, вероятно, является заимствованием из зарубежной практики.

Итак, в соответствии с законодательством РФ «Несчастный случай на производстве — событие, в результате которого застрахованный получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях, как на территории страхователя, так и за ее пределами либо во время следования к месту работы или возвращения с места работы на транспорте, предоставленном страхователем, и которое повлекло необходимость перевода застрахованного на другую работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть» [1, 2].

Прежде всего, необходимо отметить, что в компании Эксон Нефтегаз Лимитед (ЭНЛ) вместо понятия несчастного случая используется понятие «травма», которое несколько отличается от понятия, принятого на российских предприятиях. Используемое на площадках ЭНЛ понятие «травма» можно приравнять к понятию «боль». Любое происшествие, повлекшее за собой причинение боли (даже самой незначительной, например, небольшой порез пальца), является травмой, также, как и происшествия, повлекшие какие-либо более серьезные последствия (например, перелом).

В компании ЭНЛ существует классификация, основанная на степени медицинского лечения, либо его отсутствия. Основной внутренний документ, используемый при расследовании несчастных случаев на производстве в компании ЭНЛ, это Положение о порядке расследования причин аварий и инцидентов. Данная процедура рассматривает как случаи травматизма на производстве, так и прочие типы происшествий (такие как дорожно-транспортные происшествия, происшествия с порчей имущества, ущербом окружающей среде и т.д.).

Понятие происшествие (инцидент) – это любое событие, приведшее к нежелательным последствиям (травмам, смерти, ущербу оборудованию, природе, финансовым

потерям). Руководство ЭНЛ [3-5] дает такую классификацию происшествий, приведших к травме на производстве по степени тяжести последствий:

- 1) Минимальная травма, не требующая медицинской помощи лечения;
- 2) Травма (заболевание), для которой понадобилась только первая медицинская помощь (наложение пластыря или бинтовой повязки на порез, прием лекарств, не требующих назначения врача и т.д.)
- 3) Травма, требующая медицинское лечение – предоставление врачом медицинской помощи пациенту для предотвращения болезни или потери трудоспособности (прием медикаментов по назначению врача, лечение серьезных травм или заболеваний).
- 4) Травма, с ограничением выполнения определенных видов работ, т.е. приведшая к неспособности пострадавшего к выполнению некоторых (одной или более) каждодневных рабочих обязанностей на своей должности.
- 5) Травма с потерей рабочего времени – любая травма, включая смерть, приведшая к минимум одному рабочему дню невыхода на работу.

Последние три степени серьезности травмы относятся к категории «Обязательно регистрируемые», так как к ним относятся наиболее значительные и серьезные случаи. Именно данные категории травм по степени тяжести соответствуют российскому понятию «несчастный случай на производстве».

Однако, если в российских компаниях расследуются только данные три категории травм, которые соответствуют российской терминологии определению несчастного случая, то в компании ЭНЛ учитываются все типы травм, перечисленные выше.

Также как на российских предприятиях все травмы в компании ЭНЛ подразделяются на «травмы, связанные с производством» и «не связанные с производством». Отличие же состоит в том, что в компании ЭНЛ **все происшествия подлежат обязательному расследованию** не зависимо от того, были ли они связаны с работой или нет.

В отличие от российского законодательства, в данной компании существует понятие «*Ситуация без последствий*». Ситуация без последствий - это нежелательная или непредвиденная ситуация, которая при несколько других обстоятельствах времени, пространства, положения или последовательности событий могла бы привести к травматизму, к происшествию на производстве, нанесению ущерба собственности и т.п. Данная категория происшествий относится к потенциально значимым. В компании ЭНЛ существует система оценки уровня потенциальной значимости того или иного события. Если то или иное событие без последствий имело высокий потенциал, то есть при иных обстоятельствах происшествие могло привести к серьезным потерям, то данное **происшествие без последствий подлежит расследованию** наравне с происшествиями, приведшими к травматизму или иным потерям компании.

Расследование происшествий в компании ЭНЛ направлено на выявление корневых причин произошедшего, а не на выяснение того, кто виноват в данном инциденте. Вся политика безопасности в компании ЭНЛ направлена на предотвращение происшествий, так называемая превентивная (проактивная) политика, что вытекает из кредо: «Аварии и травмы можно предотвратить».

Эффективное расследование происшествий, составление отчетов и последующие действия необходимы для достижения надежности работы предприятия. Решение этих задач дает возможность не повторять совершенных ошибок и использовать полученную информацию для их устранения и предотвращения происшествий в будущем.

Внутренние процедуры компании ЭНЛ регламентируют порядок действий при всех происшествиях или опасных ситуациях без последствий, в том числе тех, которые не попадают под определение несчастного случая на производстве, регламентируемого законодательством РФ. Данные процедуры предусматривают следующее: своевремен-

ное расследование всех происшествий; выявление первопричин и способствующих факторов, приведших к происшествию; определение мер по уменьшению риска, созданного данным происшествием, и риска повторения подобных происшествий; принятие надлежащих юридических действий и их документальное оформление.

Результаты расследования сохраняются, анализируются с целью определения путей возможного совершенствования методов, стандартов, процедур или систем управления и используются в качестве основы для оптимизации процесса.

Зарубежная практика учета несчастных случаев, в сравнении с российской, оперирует гораздо более широким объемом информации в области травматизма за счет расследования легких и мелких травм и ситуаций без последствий. Детальный анализ этой информации позволяет выявить на ранних этапах возможные причины более серьезных несчастных случаев и разработать адекватные меры по их предупреждению. Такой подход к регистрации и учету несчастных случаев на наш взгляд является более эффективным и вероятно имеет смысл использовать данные методики в практике российских предприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Трудовой кодекс РФ: Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ-ст. 227-231.
- 2 Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, Приложение № 2 к Постановлению Министерства труда и социального развития РФ от 24.10.2002 г. № 73
- 3 «Руководство по классификации травм и заболеваний» (Injury, Illness and Hazard Loss Guide)
- 4 Положение о порядке расследования причин аварий и инцидентов, произошедших на объектах компании Эксон Нефтегаз Лимитед, и их учета. 2008 г.
- 5 Руководство по производственной безопасности. Эксон Нефтегаз Лимитед, декабрь 2009 г.

УДК 336

С. В. Дегтярева

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

S. V. Degtyareva

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ОСОБЕННОСТЬ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЕФЕКТОСКОПИСТОВ FEATURE OF THE ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISKS OF NON-DESTRUCTIVE TESTING INSPECTORS**

**Аннотация:** В работе рассмотрена потребность оценки риска репродуктивных нарушений и развития хронических болезней по результатам периодических медицинских осмотров дефектоскопистов, работающих даже в допустимых условиях труда. Расчет показателя частоты хронических заболеваний (ПЧХЗ) и «индекса здоровья» произведен для дефектоскопистов ЦЗЛ ОАО «КНААЗ»

**Ключевые слова:** профессиональный риск, дефектоскописты, ионизирующее излучение, репродуктивное здоровье, медико-биологические показатели, показатель частоты хронических заболеваний, «индекс здоровья»

**Abstract:** In work the requirement of an assessment of risk of reproductive violations and development of chronic diseases by results of periodic medical examinations of the non-destructive test-



ing inspectors working even in admissible working conditions is considered. Calculation of the indicator of frequency of chronic diseases (IFCD) and "health index" is made for non-destructive testing inspectors of TsZL JSC KNAAZ

**Key words:** professional risk, non-destructive testing inspectors, ionizing radiation, reproductive health, medicobiological indicators, indicator of frequency of chronic diseases, "health index"

Оценка профессиональных рисков в РФ осуществляется по руководству Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников» (далее - руководство). Результатом оценки профессиональных рисков (ПР) является количественная оценка степени риска ущерба для здоровья работников от действия вредных и опасных факторов рабочей среды и трудовой нагрузки по вероятности нарушений здоровья с учетом их тяжести. Полученные данные могут являться основанием для принятия управленческих решений.

В данной работе рассмотрены результаты оценки условий труда и ПР дефектоскопистов Центральной заводской лаборатории ОАО «КНААЗ», основным вредным фактором, воздействующим на дефектоскопистов, является ионизирующее излучение. В соответствии с результатами оценки условий труда (по фактору ионизирующее излучение) все дефектоскописты работают в допустимых условиях [2].

По СанПиН 2.2.0.555-96 и МР № 11-8/240-09 ионизирующее излучение относится к физическим факторам, действующим на репродуктивное здоровье персонала, и даже при допустимых условиях труда могут усугубляться отдельные репродуктивные нарушения у лиц, страдающих хроническими заболеваниями репродуктивной системы при этом относительный риск увеличивается с 1 до 1,5 [4,5].

Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов, которые клинической медициной относятся к болезням: детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевое бесплодие и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни). Малые дозы облучения могут «запустить» не до конца еще установленную цепь событий, приводящую к раку или генетическим повреждениям, которые могут проявиться спустя много лет после облучения (10 – 20 лет).

Руководством [3] определены медико-биологические показатели для оценки риска в зависимости от класса условий труда представленные в таблице 1.

Таблица 1

Рекомендуемые медико-биологические показатели оценки профессиональных рисков

Класс условий труда по № 426-ФЗ от 28.12.2013 г [1]	Показатели состояния здоровья по результатам периодических медосмотров	Показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ)	Показатели биологического возраста в сравнении с паспортным	Показатели смертности, недожития, инвалидности и др.	Показатели нарушения репродуктивного здоровья и здоровья потомства
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3.1	рекомендуется	-	-	-	рекомендуется
3.2	обязательно	рекомендуется	рекомендуется	рекомендуется	рекомендуется
3.3	обязательно	обязательно	рекомендуется	рекомендуется	обязательно
3.4	обязательно	обязательно	рекомендуется	обязательно	обязательно
4	обязательно	обязательно	рекомендуется	обязательно	обязательно

Перечисленные 5 показателей (табл.1) не рекомендуют применять для оценки риска с оптимальными (1) и допустимыми (2) классами условий труда, но показатель состояния здоровья по результатам периодических медицинских осмотров может явиться источником информации для получения данных по хронической заболеваемости персонала.

Полученные в результате периодических медосмотров данные позволяют рассчитать показатель частоты (распространенности) хронических заболеваний (ПЧХЗ), которая определяется по следующей формуле

$$\text{ПЧХЗ} = \frac{\text{общее число с хроническими заболеваниями} * 1000}{\text{общее число осмотренных лиц}}$$

Результаты расчетов ПЧХЗ представлены в таблице 2.

Таблица 2

Расчет показателя частоты хронических заболеваний

Год	ПЧХЗ
2008	$(16/201)*1000 = 79,6$
2009	$(21/166)*1000 = 126,5$
2010	$(6/165)*1000 = 36,4$
2011	$(17/136)*1000 = 125,0$
2012	$(12/164)*1000 = 73,2$

На рисунке 1 представлена динамика ПЧХЗ за 5 лет.

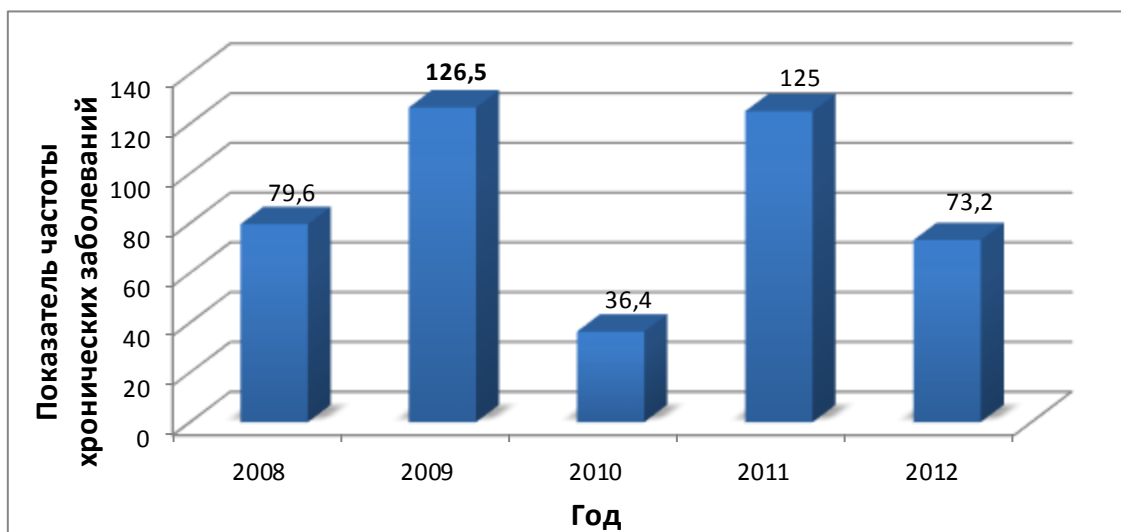


Рис. 1. Динамика показатель частоты хронических заболеваний за 5 лет

Максимальное количество ПЧХЗ приходится на 2009 год и составляет 126,5. Выявлены хронические заболевания, такие как болезни кровообращения (в том числе характеризующиеся повышением артериального давления), болезни органов дыхания и болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Полученные результаты периодических медицинских осмотров позволяют определить и рассчитать прямой показатель здоровья изучаемой профессиональной группы, а именно «индекс здоровья», т.е. процентное отношение оставшихся здоровыми лиц к общей численности осмотренных рабочих профессионального коллектива.

Результаты расчетов «индекса здоровья» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Расчет «индекса здоровья»

Год	«Индекс здоровья»
2008	$(201-16/201)*100 = 121,4$
2009	$(166-21/166)*100 = 39,5$
2010	$(165-6/165)*100 = 128,6$
2011	$(136-17/136)*100 = 11,0$
2012	$(164-12/164)*100 = 90,8$

На рисунке 2 представлена динамика «индекса здоровья» за 5 лет.

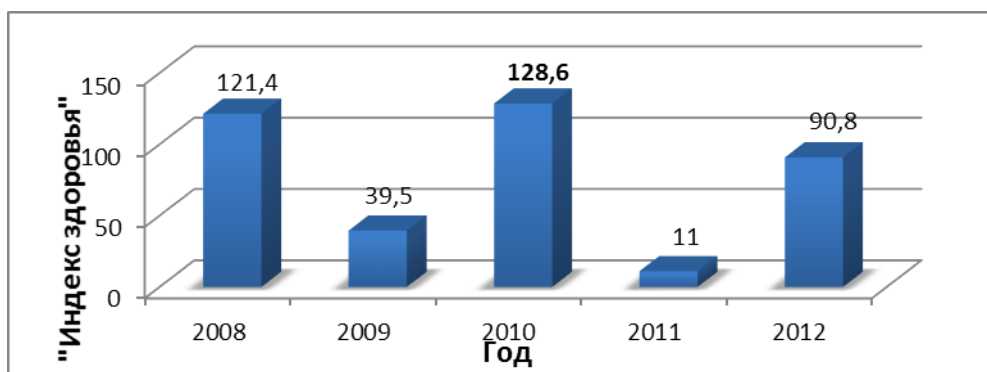


Рис. 2. Динамика «индекса здоровья»

На основании вышеизложенного материала можно сделать вывод, что для персонала, работающего с источниками ионизирующих излучений обязательным является оценка ПР даже при допустимых условиях труда. Данные по оценке ПР дефектоскописта являются обоснованием для практической реализации принципа обеспечения радиационной безопасности: принципа оптимизации, т.е. снижение уровня индивидуальных доз облучения персонала для пренебрежимо малого – 10мкЗв в год [6].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда". [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

2 Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н "Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 № 31689)

3 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Руководство Р 2.2.1766 – 03: Ввод в действие с 01.10.2003. - М.: Изд-во стандартов, 2003. – 17 с.

4 СанПиН 2.2.0.555-96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин»

5 Методика № 11-8/240-09 от 12.06.2002 г. «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»

6 СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»

УДК 614.8.027

Г. Е. Никифорова, О. Н. Одинцова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия;

Компания «Эксон Нефтегаз Лимитед»

G. E. Nikiforova, O. N. Odintsov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia;

Neftegaz Exxon Limited Company

## ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЙ ПРИЧИН НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ В КОМПАНИЯХ, РАБОТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ ORDER OF INVESTIGATIONS OF THE REASONS OF ACCIDENTS IN THE COMPANIES WORKING AT THE TERRITORY OF RUSSIA

**Аннотация:** В статье рассматривается порядок расследования происшествий и несчастных случаев на зарубежном предприятии, осуществляющего свою деятельность на территории Российской Федерации

**Ключевые слова:** несчастный случай, инцидент, происшествие, анализ первопричин, система TapRooT, схема причин происшествия «Snap Chart»

**Abstract:** In article the order of investigation of incidents and accidents at the foreign enterprise, carrying out the activity in the territory of the Russian Federation is considered

**Key words:** accident, incident, incident, analysis of the prime causes, TapRooT system, scheme of the reasons of incident of "Snap Chart"

Установление конкретных причин каждого несчастного случая – это основной метод предотвращения опасности травмирования работников на аналогичных рабочих местах. Поэтому основной целью расследования и является выявление этих причин.

Существуют два подхода к расследованию первопричин, приведших к несчастному случаю [1,2]. К незначительным происшествиям, опасным ситуациям без последствий и случаям опасного поведения применяется анализ первопричин (Рисунок 1). Данный подход достаточно прост в обращении и предназначен для использования персоналом, работающим на промышленных объектах.



Рис. 1. Схема анализа первопричин

В редких случаях, первопричины происшествий с потерями находятся за рамками категорий личностных и рабочих факторов (например, погодные условия, вовлечённость третьей стороны). В таких ситуациях, возможно, что следственная комиссия определит, что первопричина не поддаётся контролю. Первопричиной происшествия может быть любое из данных семи обстоятельств (см. рис.1), либо их комбинация, либо иной неконтролируемый фактор. Важно, чтобы при определении причины происшествия, все члены следственной комиссии и эксперты, не делая поспешных выводов, рассмотрели все категории первопричин, в соответствии со «Схемой анализа». Определение первопричины является самым важным фактором во всём процессе расследования. Если данный этап выполнен неправильно, теряет смысл весь процесс расследования, поскольку принятые решения не будут касаться истинных проблем [3].

К обязательно регистрируемым случаям травматизма/заболеваний и другим случаям, имеющим высокий потенциал (высокий уровень риска), применяется инструмент «TapRoot» (это процессы и техники для расследования, анализа и разработки корректировочных мероприятий для решения различных проблем), который является наиболее структурированным видом расследования. Система TapRoot комбинирует в себе как индуктивную, так и дидуктивную технику, может использоваться реактивно (расследование уже случившихся инцидентов), так и проактивно (поиск путей улучшения прежде, чем происшествие случится). Данная система используется с 1991 года для расследования аварий на производстве [4, 5].

При расследовании происшествия используются схема причин происшествия «Snap Chart» (от англ. *snap* – снимок, момент, *chart* – схема, карта) и древо первопричин «Root Cause Tree».

Рассмотрим пример расследования происшествия в компании «Эксон Нефтегаз Лимитед» (ЭНЛ) с помощью инструмента TapRoot.

**Описание инцидента:** Работник подрядной компании производил покраску металлоконструкций, используя соответствующие СИЗ, и при выполнении работы почувствовал дискомфорт в глазу. Вечером он почувствовал раздражение в глазу. На следующий день он отправился в клинику лагеря «Пионер». Доктор не смог ему помочь и посоветовал посетить клинику компании ЭНЛ. На рабочей площадке работник обратился с жалобой к инженеру ТБ и тот сопроводил его в клинику ЭНЛ, где доктор обнаружил инородное тело в слизистой глаза и, не имея возможности удалить его, направил работника в больницу г. Оха. Там инородное тело было удалено, и доктор констатировал, что работник может вернуться к своим обязанностям.

На первом этапе расследования создается схема причин происшествия «Snap Chart». На рис. 2 приведена схема причин данного происшествия.

В данной схеме верхняя строка квадратов со стрелками показывает цепь событий, которые привели к данному нежелательному событию (попаданию инородного предмета в глаз работника). Квадраты, располагающиеся ниже показывают соответствующие причины данных событий. Причины, отмеченные треугольником с буквами CF (Causal Factor – причинный фактор) рассмотрены в следующем этапе расследования, который называется «Анализ первопричин» (Root Cause Analysis) [5].

После того, как схема причин происшествия «Snap Chart» создана и отмечены причинные факторы произошедших событий эксперты относят каждый причинный фактор в одной или несколькими категориям в соответствии с древом первопричин «Root Cause Tree». Древо первопричин имеет 4 основные категории: Качество работы человека, Проблемы с оборудованием, Природный катаклизм или саботаж, Прочее. На рисунке 3 приведено древо первопричин одной из категорий, в частности «качество работы человека».

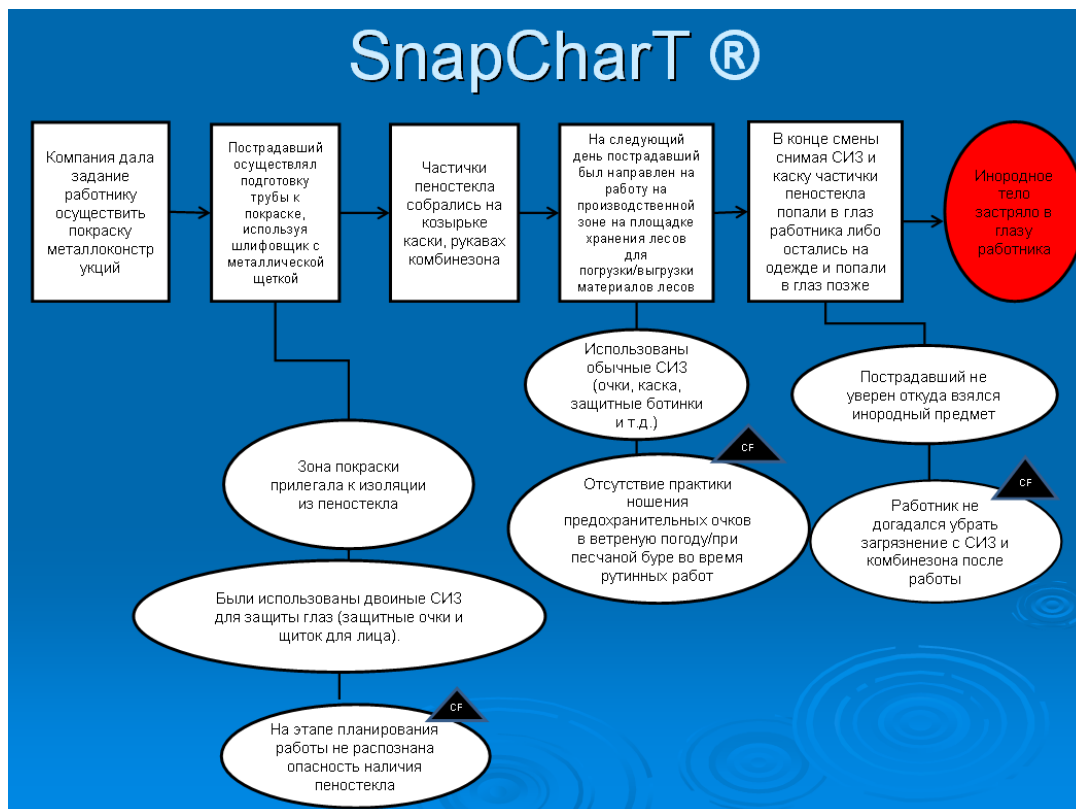


Рис. 2. Схема причин происшествия «Snap Chart»

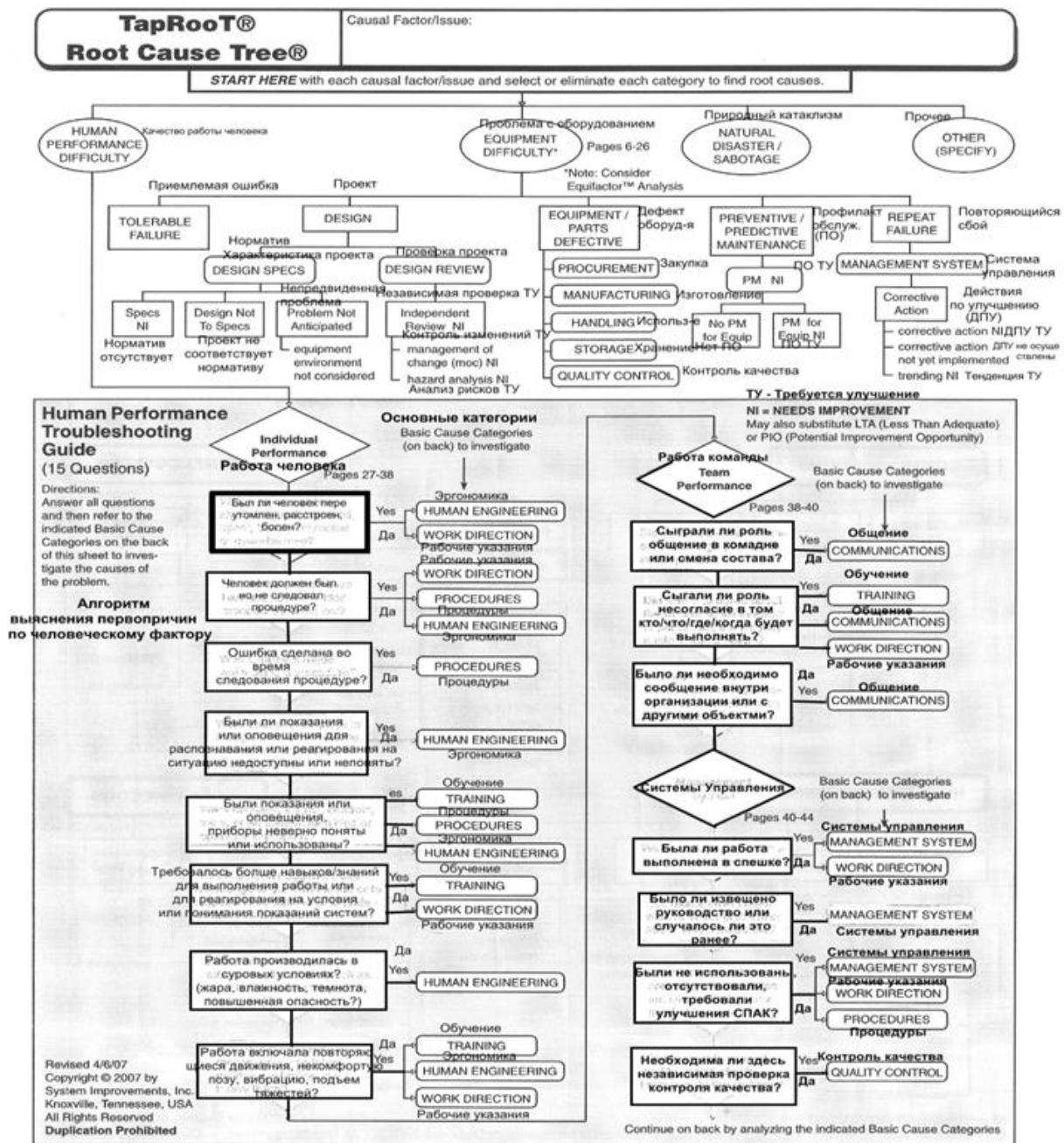
## Root Cause Analysis – Анализ первопричин

Causal Factor – Причинный фактор	Associated Root Cause – Соответствующая первопричина
Работник не догадался убрать загрязнение с СИЗ и комбинезона после работы.	Качество работы человека – Системы управления – Стандарты, Политики, Админ. контроль (СПАК) нуждаются в улучшении – Отсутствие СПАК: Не следовал процедурам использования СИЗ и защитной одежды. Очистка от загрязнений после работы с пеностеклом, изоляцией.
На этапе планирования работы не распознана опасность наличия пеностекла	Качество работы человека – Системы управления – Стандарты, Политики, Админ. контроль (СПАК) не использованы – Контролируемость нуждается в улучшении – Убедиться, что все уровни персонала участвуют в распознавании и устранении опасностей
На этапе планирования работы не распознана опасность наличия пеностекла	Качество работы человека – Системы управления – Стандарты, Политики, Админ. контроль (СПАК) не использованы – Персонал не был извещен о требовании компании о том, что любой работник может остановить работу, кажущуюся небезопасной и вмешаться в нее.
На этапе планирования работы не распознана опасность наличия пеностекла	Качество работы человека – Рабочее предписание - Подготовка - Необходимо усовершенствовать инструктаж перед началом работы
На этапе планирования работы не распознана опасность наличия пеностекла	Качество работы человека – Рабочее предписание - Подготовка - Наряд допуск / пакет документов на работу требует улучшения
Отсутствие практики ношения предохранительных очков в ветреную погоду/при песчаной буре во время рутинных работ	Качество работы человека – Системы управления – Стандарты, Политики, Админ. контроль (СПАК) нуждаются в улучшении: Не соблюдение безопасной практики работы при выборе СИЗ в соответствии с условиями рабочей среды.

Рис. 3. Анализ первопричин

Для каждой категории перечислены подкатегории первопричин [5]. Для категории «Качество работы человека» представлен алгоритм для определения категории первопричин, относящихся к человеческому фактору (Рис. 4).

После определения всех первопричин по происшествию для каждой первопричины составляется список мер, устраняющих данный причинный фактор. Меры по устранению причин происшествия или корректировочные меры, а также лица, ответственные за выполнение данной меры заносятся в специальную интерактивную электронную базу на основе специально разработанной программы IMPACT, которая также позволяет генерировать различные отчёты, проводить сравнительный анализ по заданным параметрам.



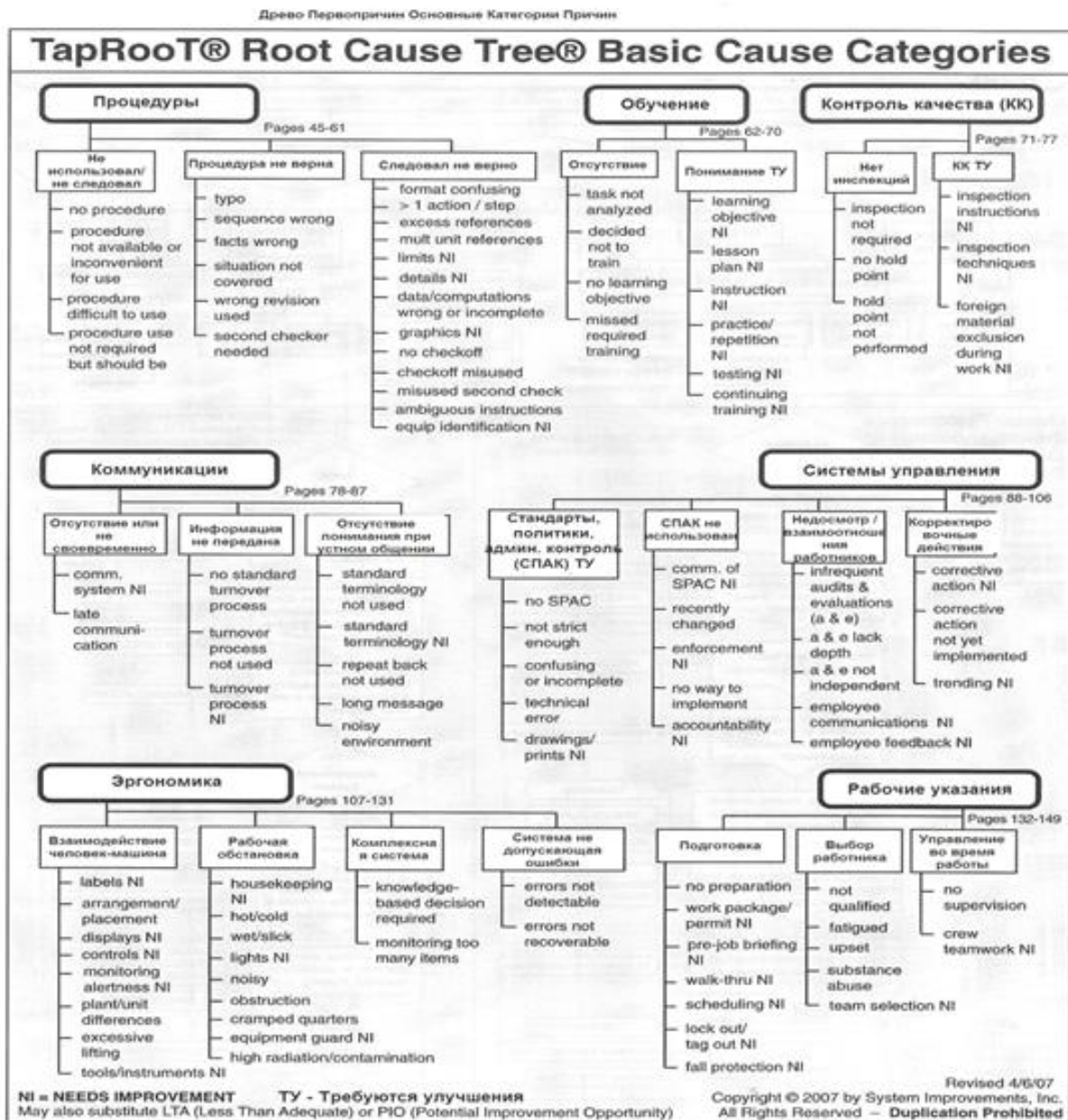


Рис. 4. Древо первопричин. Основные категории причин

Таким образом, все инциденты, произошедшие в компании ЭНЛ, приведшие к серьезной травме и требующие формального расследования, проводятся в четком соответствии со статьями Российского законодательства. Отличие же практики расследования от практики большинства российских предприятий заключается в том, что компания ЭНЛ также расследует и те случаи, которые не рассматриваются на российских предприятиях (легкие травмы), а также те случаи, которые не привели к потерям (инцидента не произошло), однако при немного другом стечении обстоятельств могло произойти серьезное происшествие (ситуация без последствий). Для происшествий? не приведших к серьезным потерям и не обладающих высоким потенциалом (легкие травмы и ситуации без последствий) проводится анализ первопричин. Для более значительных случаев, которые относятся к «обязательно регистрируемым», а также для ситуаций без последствий с высоким потенциалом (могло привести к большим потерям, таким как смерть или серьезная травма, большие финансовые потери) применяется инструмент «TapRoot», который предполагает более детальный и структурированный



анализ [4,5]. Такая практика вытекает из кредо компании Эксон: «Любую травму (потерю) можно предотвратить». Именно поэтому основной целью расследования происшествия является не «нахождение виновного», а выявление коренных причин случившегося и нахождения путей устранения факторов, приведших к неблагоприятным последствиям, и предупреждения повторения подобных происшествий в будущем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 Положение о порядке расследования причин аварий и инцидентов, произошедших на объектах компании Эксон Нефтегаз Лимитед, и их учета. 2008 г.
- 2 Руководство по производственной безопасности. Эксон Нефтегаз Лимитед, декабрь 2009 г.
- 3 Система управления надежностью операций. Руководство и описание. - Эксон Нефтегаз Лимитед, июль 2009 г.
- 4 Методика компании ЭНЛ по распознаванию опасностей и потенциальных происшествий, 2008 г.
- 6 Система TapRoot. Методические указания по расследованию несчастных случаев в компании ЭНЛ. - ЭНЛ, 2006 г.

УДК 331.8:658.382

Т. В. Ригер, В. И. Демин, Н. В. Сапрыкина, А. В. Барбашов  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

T.V. Riger, V.I. Demin, N.V. Saprykina, A.V. Barbashov  
FGBOU VPO "The Kuban state technological university", Krasnodar, Russia

#### **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА ВУЗА** SYSTEM OF LABOUR PROTECTION MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

**Аннотация:** На основании исследований, проведенными Московским государственным технологическим университетом, можно сделать следующие выводы:

1. Анализ результатов аттестации на рабочих местах и санитарно-эпидемиологического контроля в Кубанском государственном технологическом университете показал, что состояние условий труда нельзя считать удовлетворительным.

2. Только системный подход к работе по ОТ позволяет обеспечить в вузе профессиональную безопасность и охрану здоровья сотрудников и обучающихся. Для этого необходимо разработать и внедрить СУОТ, основанную на оценке профессиональных рисков.

3. Были определены и составлены перечни потенциальных опасностей во всех подразделениях университета, включая и общежития.

4. Была предложена система пятиступенчатого контроля за состоянием ОТ, в которой задействованы все работники без исключения, в том числе анализ результатов руководством университета, с разработкой мероприятий, назначением исполнителей и сроков реализации.

5. Пятой ступенью административно-общественного контроля является подведение итогов смотра-конкурса, по итогам которого проводится награждение победителей.

6. Одним из обязательных условий внедрения и успешного функционирования СУОТ является наличие правовой основы системы в виде СТП на основные процедуры (виды работы) по ОТ, введенных в действие приказом ректора.

**Ключевые слова:** аттестация рабочих мест, вредные факторы, система управления охраной труда, профессиональные риски, система пятиступенчатого контроля

**Abstract:** On the basis of the researches, carried out by the Moscow state technological university, it is possible to draw the following conclusions:

1. The organization of labour protection in Kuban State Technological University is not very effective, because it is not done in proper way.

2. Only systematic method to organize labour protection activity gives possibility to do this work very professional. It will protect students and employees health and their professional activity. So it is necessary to work out and introduce system of labour protection management, based on professional estimation of risks.

3. Special lists of potential danger in different parts of university including hostels were done.

4. Five steps system was offered (in System of labour protection management) to control state of labour protection for all workers of the university, analysis of results by the leaders of the University, with some arrangements, executors and period of realization.

5. The 5<sup>th</sup> step of administrative – public control is the review of results: special competition, reward of the winners.

6. The most important condition for introduction and realization of this system is Law base: enterprise standards for general procedures on labour protection introduced by rector.

**Key words:** certification of the workplaces, harmful factors, control system of labor protection, professional risks, system of five-step control

В ходе образовательного процесса в высшем учебном заведении (вуз) на сотрудников, преподавательский состав и студентов могут воздействовать негативные факторы.

Анализ результатов аттестации на рабочих местах (РМ) и санитарно-эпидемиологического контроля в Кубанском государственном технологическом университете (КубГТУ) показал, что состояние условий труда нельзя считать удовлетворительным. Из обследованных 264 рабочих мест 80 % по тем или иным параметрам не соответствуют государственным нормативным требованиям охраны труда.

Основными вредными факторами являются:

- неудовлетворительное искусственное освещение в кабинетах и учебных аудиториях;

- повышенный уровень электромагнитных излучений;

- низкая эффективность вентиляционных систем в химических лабораториях;

- повышенная напряженность трудового процесса (интеллектуальные нагрузки, нагрузки на голосовой аппарат и на зрительный анализатор).

Аналогичные результаты получены МГТУ «Станкин», который в течение ряда лет проводил исследования условий учебы и труда в образовательных учреждениях г. Москвы и некоторых других регионов России [1]. По их данным до 91 % рабочих и учебных мест относятся к рабочим местам с вредными условиями труда.

Проведенный анализ результатов исследований показал, что организация работы по охране труда (ОТ) в КубГТУ, а судя, по результатам исследований МГТУ «Станкин», и в других вузах, не обеспечивает надлежащее качество условий труда, следовательно, является недостаточно эффективной.

В КубГТУ разработана и введена в действие с 20.06.2011 года документированная процедура системы менеджмента качества (СМК) «Управление инфраструктурой и производственной средой», которую представляют как аналог системы управления охраной труда (СУОТ).

В отличие от СУОТ СМК ориентирована в основном на создание условий, необходимых для проведения обучения, работы преподавателей и обслуживающего персонала. Отдельные процедуры по ОТ, такие как контроль здоровья, обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ), актуализация документации и другие, не включены в общую систему. Некоторые положения носят декларативный характер, особенно в области контроля, распределения обязанностей и анализа функционирования СМК.

Организация охраны труда в КубГТУ отражает реальное состояние этой работы в вузах. Разработка и внедрение полноценной СУОТ является актуальной, так как позволяет вовлечь в работу по ОТ весь коллектив.

Согласно статьи 212 Трудового Кодекса РФ [2], разработка и внедрение СУОТ входит в обязанности работодателя с 28.12.2013 года.

Только системный подход к работе по ОТ позволяет обеспечить в вузе профессиональную безопасность и охрану здоровья сотрудников и обучающихся. Для этого необходимо разработать и внедрить СУОТ, основанную на оценке профессиональных рисков (ПР).

Создание системы управления охраной труда и обеспечение ее функционирования состоит из нескольких этапов, которые начинаются с разработки концепции охраны труда (политики), т.е. с определения основных направлений деятельности и обязательства руководства по обеспечению охраны труда.

Ректор и трудовой коллектив по согласованию с профсоюзным органом в коллективном договоре излагает в письменном виде политику университета в области охраны труда, которая должна соответствовать специфике работы университета, его структуре, характеру деятельности и масштабам рисков, а также быть увязанной с хозяйственными целями.

Для соблюдения принципов СУОТ в КубГТУ в первую очередь необходимо было обеспечить функционирование всех видов контроля за состоянием условий ОТ с дальнейшим анализом рисков повреждения здоровья и разработки мероприятий по их минимизации.

Управление ОТ является коллективной деятельностью, требующей совместных усилий. Поэтому, для того, чтобы разработанная СУОТ эффективно функционировала были четко определены обязанности каждого сотрудника в деятельности по обеспечению ОТ (в том числе и профилактической) в соответствии с Положением об организации работы по ОТ в университете, утвержденным и введенным в действие Приказом ректора от 11.01.2001 № 7, разработанным на основании единого Положения об организации работы по ОТ в системе Минвуза СССР, утвержденного приказом Минвуза СССР от 04.03.1986 года № 186.

Основной груз обязанностей ректора по обеспечению охраны труда ложится на проректоров по направлениям, деканов факультетов (директоров институтов), заведующих кафедрами, главного инженера и на руководителей структурных подразделений. Они организуют работу по охране труда так же, как и по всем другим направлениям, путем формирования соответствующей управленческой структуры, распределения должностных и функциональных обязанностей работников, стимулирования их работы.

Особая роль в СУОТ принадлежит службе ОТ, на которую возложены обязанности по организации всех видов контроля и анализу рисков.

Цепочка управления ОТ оканчивается на работнике, функциональные обязанности которого по ОТ состоят в строгом соблюдении норм, правил, инструкций, приказов и распоряжений, и требований других документов по ОТ на рабочем месте и активном участии в деятельности организации по обеспечению ОТ.

Важнейшей задачей СУОТ является управление профессиональными рисками. Для этого необходимо выявлять опасные и вредные производственные факторы, оценивать риск их проявления и на этой основе разрабатывать и реализовывать соответствующие меры профилактики и защиты.

С этой целью определены и составлены перечни потенциальных опасностей во всех подразделениях университета, включая и общежития.

На основе выявленных нарушений при проведении административно-общественного контроля с использованием составленных перечней проводится количественная оценка состояния ОТ в подразделениях, т.е. оцениваются ПР.

Отличная организация работы по ОТ оценивается в 100 баллов. Каждому нарушению присваивается 1 балл. При проведении контроля и выявления несоответствий из 100 баллов вычитается суммарное количество баллов за нарушения.

Состояние ОТ характеризуется:

- 100 баллов – отлично;
- 90 баллов – хорошо;
- 80 баллов – удовлетворительно;
- 70 баллов – плохо;
- 60 баллов – отсутствие работы по ОТ.

Данная методика позволяет оценить состояние работы по ОТ в подразделении и ее динамику.

В разработанной СУОТ была предложена система пятиступенчатого контроля за состоянием ОТ, в которой задействованы все работники без исключения, в том числе анализ результатов руководством университета, с разработкой мероприятий, назначением исполнителей и сроков реализации.

Пятой ступенью административно-общественного контроля является подведение итогов смотра-конкурса, по итогам которого проводится награждение победителей.

Одним из обязательных условий внедрения и успешного функционирования СУОТ является наличие правовой основы системы в виде СТП на основные процедуры (виды работы) по ОТ, введенных в действие приказом ректора.

Организация ОТ в КубГТУ отражает реальное состояние этой работы в вузах, поэтому разработанная СУОТ может быть рекомендована в качестве типовой для внедрения в учебных заведениях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шварцбург Л.Э, Рябов С.А., Иванова Н.А. Аттестация учебных и рабочих мест в образовательных учреждениях//Приложение к журналу Безопасность жизнедеятельности. – 2006. № 6. – с. 19-24.
2. Трудовой Кодекс РФ. С изм. и доп. на 13.01.2014 г. - М.: Омега-Л, 2014. - 206 с.

УДК 331.45

В. В. Воронова к.т.н., доцент; И. Н. Бирюк

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет»,

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования детей эколого-биологический центр, г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.V. Voronov, I.N. Biryuk

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university",

Муниципальное educational institution of additional education of children ekologo-biological center, Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ВЛИЯНИЕ ПСИХОСОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГОВ**

**THE INFLUENCE OF PSYCHOSOCIAL FACTORS ON THE ACTIVITY OF TEACHERS**

**Аннотация:** В статье показана актуальность оценки психосоциальных факторов для педагогов. Приведены результаты оценки исследуемой профессиональной группы. Оценке подлежали следующие факторы: психическая устойчивость, способность к коммуникации, уровень

депрессии. Предложены меры по снижению риска развития синдрома эмоционального выгорания.

**Ключевые слова:** риск, психосоциальные факторы, педагог, эмоциональное выгорание, стресс.

**Abstract:** The article shows the relevance of the assessment of psychosocial factors for teachers. The results of evaluation of the investigational professional groups. The assessment was subject to the following factors: mental resilience, the capacity to communicate the level of depression. Proposed measures to reduce the risk of developing the syndrome of emotional burnout.

**Key words:** risk, psychosocial factors, teacher, emotional burnout, stress.

Современное состояние образовательной системы характеризуется активным внедрением инновационных технологий в педагогический процесс. В условиях происходящих изменений все более высокие требования предъявляются не только к профессиональным знаниям, умениям и навыкам учителя, но и к уровню его личностного саморазвития, его психологического самочувствия [1].

В процессе профессиональной деятельности педагог общается с учениками, родителями, коллегами. Профессиональное общение учителя характеризуется следующими факторами: протяженностью во времени, результаты совместной работы, эмоциональной насыщенностью, интенсивностью. По общему признанию отечественных специалистов педагогическая деятельность – один из наиболее деформирующий личность человека видов профессиональной деятельности. Сложившийся комплекс экономических проблем, среди которых маленькая заработная плата, недостаточная техническая оснащенность школ и др., а также социально-психологических, связанных с падением престижа педагогической профессии, делают труд учителя в нашей стране чрезвычайно психоэмоционально напряженным. Подобные профессиональные деформации характера начинают мешать педагогу в работе, затрудняют его общение в кругу близких и друзей.

Также есть подтверждение тому, что с увеличением педагогического стажа работы у учителей снижаются показатели психического и физического здоровья. Кроме того, установлена зависимость продолжительности работы педагога с детьми и появления у него такого вида профессиональной деформации как «синдром эмоционального сгорания».

В зарубежной литературе синдром выгорания обозначают термином *burnout* (англ.) – “сгорание”, “выгорание”, “затухание горения”. Впервые этот термин предложил Фроуденбергер (1974) для описания деморализации, разочарования и крайней усталости, которые он наблюдал у работников психиатрических учреждений.

Выгорание развивается у тех, кто по роду своей деятельности должен много общаться с другими людьми, причём от качества коммуникации зависит результат деятельности.

Синдром профессионального выгорания – это неблагоприятная реакция на рабочие стрессы, включающая в себя психологические, психофизиологические и поведенческие компоненты. По мере того как усугубляются последствия рабочих стрессов, истощаются моральные и физические силы человека, он становится менее энергичным, ухудшается его здоровье. Истощение ведёт к уменьшению контактов с окружающими, а это, в свою очередь, к обострённому переживанию одиночества. У “сгоревших” на работе людей снижается трудовая мотивация, развивается безразличие к работе, ухудшаются качество и производительность труда [2].

Важно, чтобы антистрессовые мероприятия проводились систематически, выполняя серию фундаментальных шагов. В такую серию входят:

- распознавание стресса;
- оценка стресса;

- антистрессовые мероприятия;
- контроль и оценка.

Существуют очень разные методы оценки рабочего стресса, и работодателю или эксперту следует выбирать конкретный метод, основываясь на специфике работы, количестве и структуре персонала (женщины, мужчины, разнообразие профессий и т. п.) организации или предприятия.

В качестве параметров изучения психического здоровья предлагаются следующие методики (таблица 1).

Таблица 1

Методики оценки психосоциальных факторов

Параметры	Методики
Самооценка	Опросник определения уровня самооценки
Нервно-психическая устойчивость	Диагностика эмоционального выгорания В.В. Бойко
Эмоциональное истощение	Профессиональное выгорание. Водопьянова Н.Е. на основе модели К. Масла и С. Джексона.
Уровень коммуникативного контроля	Методика «Самоконтроль в общении» М. Снайдера
Межличностные отношения в коллективе	Общая оценка психологического климата коллектива Лутошкина

Для сбора данных использовался метод анкетирования. Опрос проводился среди педагогов дополнительного образования. В опросе принимало участие 17 человек.

Была проведена оценка психологического климата коллектива. Обработка результатов показала, что в коллективе определен высокий уровень социально-психологического климата.

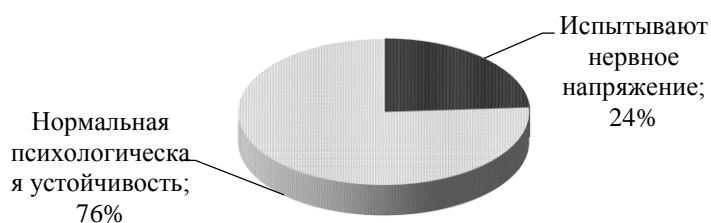


Рис. 1. Распределение педагогов по психической устойчивости

Результатом оценки психической устойчивости коллектива является то, что персонал обладает нормальной психологической устойчивостью. Однако, 24 % (4 человека) испытывают нервное напряжение.

Успехи в коммуникации, тактика в конфликтных ситуациях, самочувствие на работе – это некоторые тестовые параметры, которые могут дать информацию о влиянии психоэмоциональных факторов при оценке стресса на рабочем месте.

Оценка уровня способности к коммуникации показала, что 70 % (12 человек) хорошие собеседники, но иногда отказываете партнеру в полном внимании. 18 % (3 человека) отличные собеседники, умеющие выслушать. Некоторые недостатки в общении присущи 12 % (2 человека).

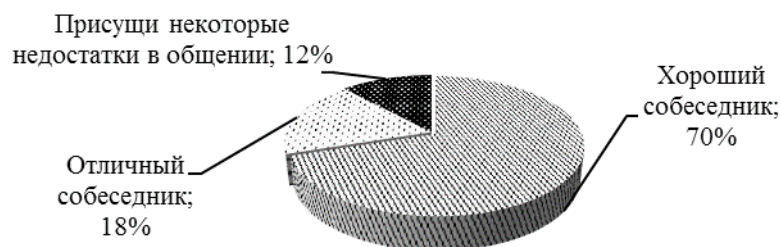


Рис. 2. Распределение педагогов по способности к коммуникации

Обработка данных теста на депрессию показала то, что легкая депрессия выявлена у 71 % (12 человек), 29 % (5 человек) имеют нормальное состояние.

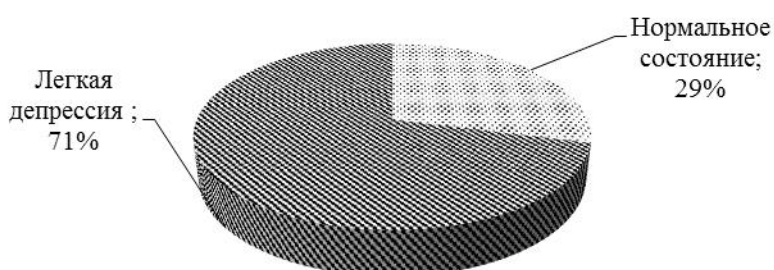


Рис. 3. Распределение педагогов по уровню депрессии

Все это создает опасность нервных срывов и может привести к хроническому переутомлению и формированию синдрома эмоционального выгорания.

Мерами по снижению риска психосоциальных факторов является профилактическая работа по предупреждению синдрома выгорания.

В этих целях рекомендуется проводить семинары с использованием психологической разгрузки и обучением приемам и техникам, снижающим риск выгорания. Работа на семинаре включает в себя: час психологической разгрузки, (фиточай, спокойная музыка, аутотренинги, релаксация); профилактическую гимнастику (гимнастика «сохраним осанку», пальчиковая гимнастика); арт – терапию (работа с солёным тестом, природным материалом, рисование на стекле, вязание и т.п.).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Охрана труда [Электронный ресурс] / Основные направления оценки рисков рабочей среды. – Режим доступа: [http:// gorjunkova.professorjournal.ru/c/document\\_library/](http://gorjunkova.professorjournal.ru/c/document_library/). Загл. с экрана.

2 Фестиваль педагогических идей [Электронный ресурс] / Социально - психологические, личностные и профессиональные факторы психического выгорания. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/413786/>. Загл. с экрана.

3 Психологические тесты [Электронный ресурс] / Методика оценки социально-психологического климата в коллективе библиотеки. – Режим доступа: <http://www.booksite.ru/fulltext/tes/ty2/psy/hol/ogy/index.htm>. Загл. с экрана.

УДК 378

Т. В. Чернышкина

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-ан-Амуре, Россия

T.V. Chernyshkina

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ PROFESSIONAL RISKS TEACHING

**Аннотация:** Оценка профессионального риска была и остается по настоящее время, одной из сложных задач. Эта проблема обусловлена тем, что само понятие «риск» не практиковалось.

В статье проводится анализ различных трактовок понятия - «риск». Отмечено, что среди ведущих факторов, влияющих на здоровье выделяют: высокое психоэмоциональное напряжение; необходимость переключать внимание на самые разнообразные виды деятельности; повышенные требования к вниманию, памяти; постоянную нагрузку на речевой аппарат; гиподинамию; ортостатические нагрузки; неудовлетворенность своей трудовой деятельностью; продолжительное пребывание в аудитории и т.д.

Нарушение здоровья преподавателя может отрицательно сказаться на образовательном процессе, оказать негативное влияние на качество подготовки выпускников - как конечный продукт образовательного учреждения, может привести к росту страховых расходов фонда социального страхования. Работодателю необходимо минимизировать риск, для этого целесообразно проводить оценку рисков с целью, разработки мероприятий по контролю рисков и улучшению условий в сфере безопасности и здоровья педагогического состава.

**Ключевые слова:** риск, риск педагогической деятельности, условия труда, возрастающая нагрузка, психоэмоциональное напряжение

**Abstract:** The assessment of professional risk was and remains to the present, one of complex challenges. This problem is caused by that the concept "risk" didn't practice.

In article the analysis of various treatments of concept - "risk" is carried out. It is noted that from the leading factors influencing health distinguish: high psychoemotional pressure; need to switch attention to the most various kinds of activity; increased requirements to attention, memory; constant load of organs of articulation; hypodynamia; ortostatchesky loadings; dissatisfaction with the work; long stay in audience, etc.

Violation of health of the teacher can have an adverse effect on educational process, have negative impact on quality of training of graduates - as the final product of educational institution, can lead to growth of insurance expenses of social insurance fund. The employer needs to minimize risk, it is for this purpose expedient to carry out an assessment of risks on purpose, development of actions for control of risks and to improvement of conditions in the sphere of safety and health of teaching staff.

**Key words:** risk, risk of pedagogical activity, the working condition, increasing loading, psychoemotional pressure

Оценка профессионального риска была и остается по настоящее время, одной из сложных задач. Эта проблема обусловлена тем, что само понятие «риск» не практиковалось.

Тем не менее, современное развитие постиндустриального общества не возможно без оценки и управления рисками. В современной научной литературе существует огромное количество трактовок данного понятия - «риск». Но можно отметить, что большинство авторов, определяют его как событие, которому свойственна некая неопределенность в получении результата. Так же выделяются различные классификационные признаки, например: по роду опасности, по сферам проявления, по возможности предвидения, по источникам возникновения, по размеру возможного ущерба, по комплексности исследования и т.д. Обратимся к нормативному документу, в соответствии с ГОСТ Р 12.0.010 – 2009 «Риск – сочетание (произведение) вероятности (или частоты) нанесения ущерба и тяжести этого ущерба».



Педагогической деятельности присуще понятие риск, если рассматривать его зависимость от деятельности самого учреждения, то по признакам классификации он будет являться внутренним, если по сфере проявления, то профессиональным, по характеру проявления во времени, риск может быть, как постоянным, так и временным, по возможности страхования страхуемый и не страхуемый.

Деятельность педагога сочетает в себе следующие составляющие: образовательную и воспитательную. Образовательная заключается в формировании специальных знаний, воспитательная - это часть учебно-воспитательного процесса, направленного на развитие нравственно-этического, морального, эстетического восприятия. Как и всем видам деятельности, образовательной свойственно понятие «риск». В оценке риска должны быть заинтересованы как работники, так и работодатели. Риски педагогической деятельности связаны в первую очередь со здоровьем педагога. Среди ведущих факторов, влияющих на здоровье выделяют: высокое психоэмоциональное напряжение; необходимость переключать внимание на самые разнообразные виды деятельности; повышенные требования к вниманию, памяти; постоянную нагрузку на речевой аппарат; гиподинамию; ортостатические нагрузки; неудовлетворенность своей трудовой деятельностью; продолжительное пребывание в аудитории; низкий уровень психологической культуры; недостаточное развитие коммуникативных способностей и навыков самоорганизации у некоторых педагогов; индивидуальные психофизиологические свойства (например, слабую нервную систему); слабую профессиональную подготовку [2]. В последние годы деятельность преподавателя сопряжена с возрастающей нагрузкой не только связанной с аудиторной, но и с различными видами отчетности, невозможностью уделять внимание здоровью, в связи с недостаточным уровнем заработной платы.

Нарушение здоровья преподавателя может отрицательно сказаться на образовательном процессе, оказать негативное влияние на качество подготовки выпускников - как конечный продукт образовательного учреждения, может привести к росту страховых расходов фонда социального страхования. Работодателю необходимо минимизировать риск, для этого целесообразно проводить оценку рисков с целью, разработки мероприятий по контролю рисков и улучшению условий в сфере безопасности и здоровья педагогического состава.

На уровне учреждений профессионального образования можно разработать ряд мероприятий, направленных на предупреждение и снижение степени возникновения риска:

- 1) выявление рисков и планирование действий по их устранению;
- 2) снижение остаточных рисков, совершенствование условий труда, направленных на снижение рисков образовательного процесса и здоровья профессорско-преподавательского состава;
- 3) внедрение мероприятий по диагностике профессиональных заболеваний.

Данные мероприятия позволят работодателю минимизировать развитие негативных ситуаций, повысить информированность работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья работников. В конечном итоге приведет к минимизации затрат по устранению негативных последствий рискованных ситуаций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **ГОСТ Р 12.0.010-2009** Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков [Текст]: национальный стандарт Российской Федерации: введен впервые : введен 2011-01-01 : издание официальное / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Москва : Стандартинформ, 2011. - IV, 15 с.

2 Багнетова Е.А., Шарифуллина Е.Р. Профессиональные риски педагогической среды //Биологически науки. 2013.-№ 1.- С.27-31.

УДК 331.45

В. В. Воронова, И. Н. Бирюк

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет»,

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования детей эколого-биологический центр, г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.V. Voronov, I.N. Biryuk

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university",

Муниципальное educational institution of additional education of children ekologo-biological center, Komsomolsk-on-Amur, Russia

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКА, СВЯЗАННОГО С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ЗДОРОВЬЕ ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ МАТРИЦ ОЦЕНКИ РИСКА**

### **THE RISK STUDY THE IMPACT OF LIFESTYLE FACTORS ON THE HEALTH OF THE TEACHERS ON THE BASIS OF A RISK ASSESSMENT MATRIX**

**Аннотация:** В статье приведены результаты оценки риска здоровью, связанного с образом жизни педагогов дополнительного образования. Оценивались такие факторы, как безответственное гигиеническое поведение и безответственное медицинское поведение. В ходе анкетирования были выявлены следующие данные: режим сна и бодрствования, режим труда и отдыха, несвоевременное обращение к врачу, недолечивание, самолечение. Оценка риска осуществлялась с использованием матриц оценки риска по МР 2.1.10.0033-11.

**Ключевые слова:** риск, образ жизни, здоровье, гигиеническое поведение, медицинское поведение.

**Abstract:** The article contains the results of the assessment of health risks associated with lifestyle teachers of additional education. Was estimated by such factors as irresponsible hygienic behavior and irresponsible health behavior. In the course of the survey revealed the following information: sleep and wakefulness, the regime of work and rest, untimely consulting a doctor, nedelcheva, self-treatment. Risk assessment is performed by using a matrix of risk assessment by MR 2.1.10.0033-11.

**Key words:** risk, lifestyle, health, hygiene behavior, health behavior

Здоровый образ жизни - это жизнедеятельность данного человека в конкретных условиях жизни направленная на сохранение и улучшение здоровья и на полноценное выполнение человеком его социально-биологических функций [1].

В работе проведена оценка риска, связанного с воздействием факторов образа жизни группы Б на здоровье педагогов дополнительного образования согласно МР 2.1.10.0033-11 [2].

Для сбора данных использовался метод анкетирования.

Для педагогов дополнительного образования проводился опрос по следующим факторам группы Б: безответственного гигиенического поведения и безответственного медицинского поведения. В ходе анкетирования были выявлены следующие данные: режим сна и бодрствования, режим труда и отдыха, несвоевременное обращение к врачу, недолечивание, самолечение.

Факторы образа жизни, представляющие повышенную опасность, представлены на рисунках 1-2.



Рис. 1. Выявленные факторы риска группы Б по безответственному гигиеническому поведению

53 % персонала подвержены фактору риска в связи с нарушением режима сна и бодрствования, 25 % - в связи с нарушением режима труда и отдыха.

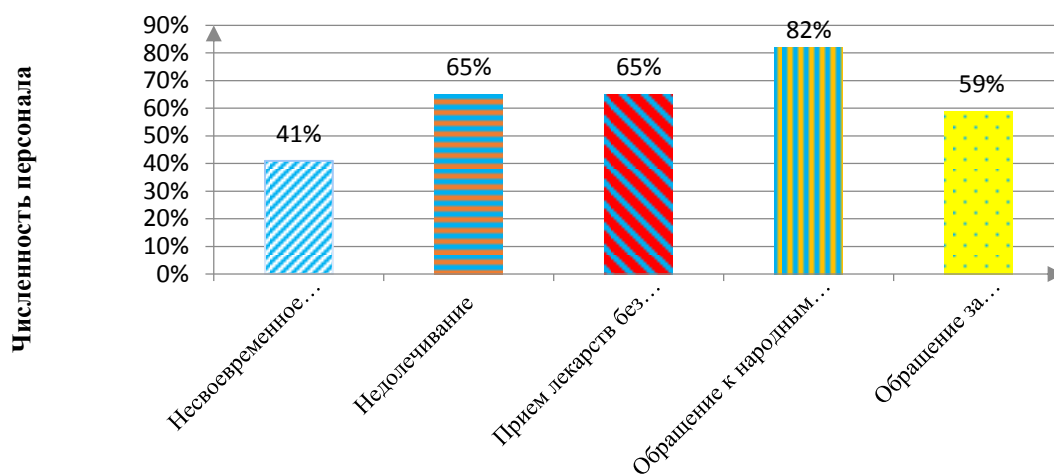


Рис. 2. Выявленные факторы риска группы Б по безответственному медицинскому поведению

Группы риска выявлены по всем факторам безответственного медицинского поведения. 41 % от несвоевременного обращения к врачу, 65 % от недолечивания, 65 % от приема лекарственных препаратов без назначения врача; 82 % от обращения к «народным» методам лечения; 59 % от обращения за рекомендацией о лекарственных препаратах лечения не к врачу.

Для факторов группы Б (подгруппы «безответственное медицинское поведение» и «безответственное гигиеническое поведение») оценка риска осуществлялась с использованием матриц оценки риска по МР 2.1.10.0033-11.

Таким образом, на основании полученных данных персонал разбит на группы риска (рисунок 3-4).

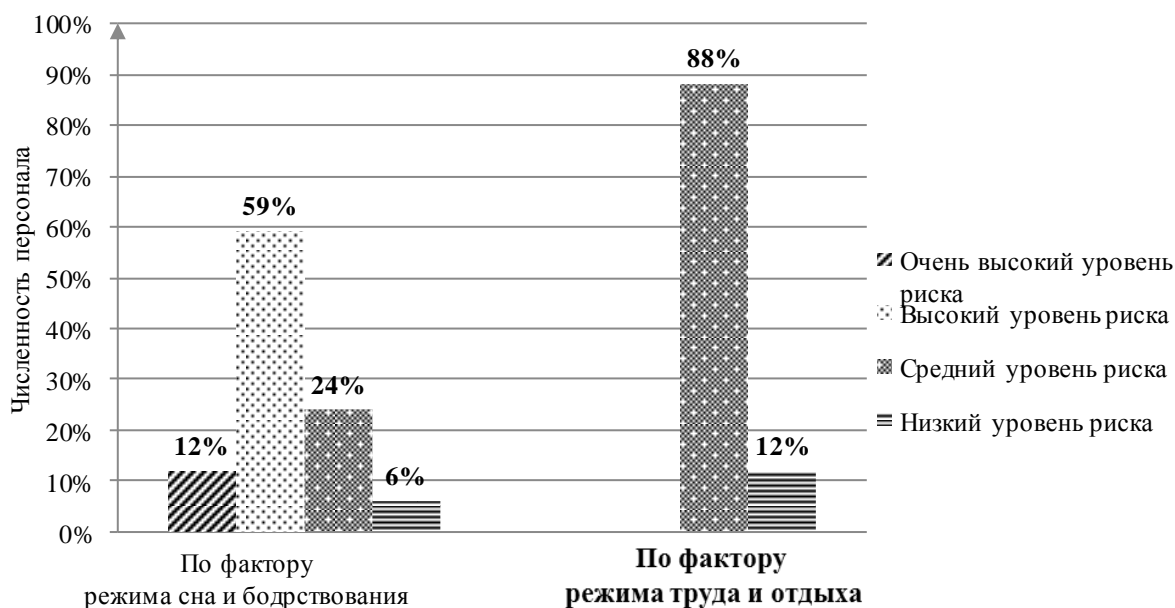


Рис. 3. Уровень риска заболевания нервной и иммунной систем

Проведя оценку факторов образа жизни по группе факторов режима сна и бодрствования с воздействием на нервную и иммунную системы было выявлено: 12 % респондентов (2 человека) имеют очень высокий уровень риска, необходим кардинальный пересмотр образа и стиля жизни; 59 % (10 человек) имеют высокий уровень риска имеют, необходимо изменение поведения во всех сферах жизнедеятельности; 24 % (4 человека) имеют средний уровень риска, необходима корректировка поведения в некоторых сферах жизнедеятельности; 6 % (1 человек) имеют низкий уровень риска, мероприятий по снижению риска не требуются.

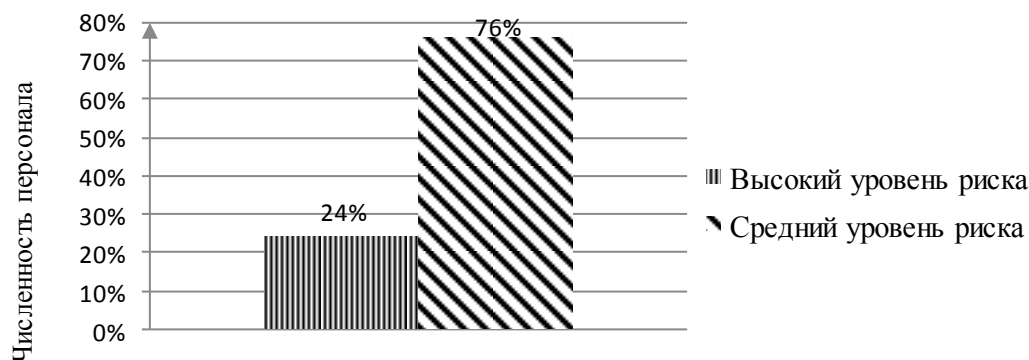


Рис. 4. Уровень риска заболевания всех органов по фактору безответственного медицинского поведения

По группе факторов режима труда и отдыха с воздействием на нервную и иммунную системы: 88 % (15 человек) имеют средний уровень риска, необходима корректировка поведения в некоторых сферах жизнедеятельности; 12 % (2 человека) имеют низкий уровень риска, мероприятий по снижению риска не требуются.

Уровень риска заболевания всех органов по фактору безответственного медицинского поведения: 24 % (4 человек) имеют высокий уровень риска, необходимо изменение поведения во всех сферах жизнедеятельности; 76 % (13 человек) имеют сред-

ний уровень риска, необходима корректировка поведения в некоторых сферах жизнедеятельности.

Неодинаковые условия жизни, труда и быта, индивидуальные различия людей не позволяют рекомендовать один вариант суточного режима для всех. Однако его основные положения должны соблюдаться всеми: выполнение различных видов деятельности в строго определенное время, правильное чередование работы и отдыха, регулярное питание, профилактические медицинские осмотры. Особое внимание нужно уделять сну - основному и ничем не заменимому виду отдыха. Постоянное недосыпание опасно тем, что может вызвать истощение нервной системы, ослабление защитных сил организма, снижение работоспособности, ухудшение самочувствия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 О здоровье и безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Здоровый образ жизни. – Режим доступа: [http:// bskmed.narod.ru/index/0-6/](http://bskmed.narod.ru/index/0-6/). Загл. с экрана.

2 МР 2.1.10 033-11. Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей среды и условиями проживания населения. Оценка риска, связанного с воздействием факторов образа жизни на здоровье населения. Методические рекомендации (утв. Роспотребнадзором 31.07.2011).

УДК 331.45

В. В. Воронова, И. Н. Бирюк

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет»,

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования детей эколого-биологический центр, г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.V. Voronova, I.N. Biryuk

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university",

Муниципальное educational institution of additional education of children ekologo-biological center, Komsomolsk-on-Amur, Russia

## ОЦЕНКА РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ПЕДАГОГОВ ОТ ФАКТОРОВ ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

### EVALUATION OF RISKS TO HEALTH EDUCATORS FROM LIFESTYLE FACTORS ON THE BASIS OF MATHEMATICAL MODELS

**Аннотация:** В статье показана актуальность проведения оценки факторов образа жизни человека. Проведены результаты оценки риска здоровью, связанного с образом жизни педагогов дополнительного образования согласно МР 2.1.10.0033-11. Оценивались такие факторы, как питание, физическая активность, курение. Выявлено, что 71 % персонала находится в группе риска с нарушением питания, а 6 % - с активным курением. Оценка зависимости «фактор-эффект» осуществлялась с использованием эволюционных детерминированных математических моделей. В качестве эффектов выбрано развитие ишемической болезни сердца и рака желудка.

**Ключевые слова:** риск, образ жизни, здоровье, нарушение питания, активное курение.

**Abstract:** The article shows the relevance of the evaluation factors lifestyle of the person. Conducted the results of the assessment of health risks associated with lifestyle teachers of additional education according to MR 2.1.10.0033-11. Was estimated by factors such as nutrition, physical activity, smoking. It is revealed that 71 % of staff are at risk from malnutrition, and 6 % are active smoking. Estimation of dependence "factor-effect" was carried out using evolutionary deterministic mathematical models. As the effects of the development of coronary heart disease and stomach cancer.

**Key words:** risk, lifestyle, health, eating disorders, active smoking

Человек в течение всей своей жизни находится под постоянным воздействием целого спектра факторов окружающей среды – от экологических до социальных. Помимо индивидуальных биологических особенностей все они непосредственно влияют на его жизнедеятельность, здоровье и, в конечном итоге на продолжительность жизни. Согласно мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения продолжительность жизни человека определяется:

- на 20 % – генетическими факторами;
- на 50 % – образом жизни;
- на 20 % – окружающей средой;
- на 10 % – медицинским обслуживанием [1].

Приведенные данные показывают, что наибольшее влияние на состояние здоровья оказывает образ жизни. От него зависит почти половина всех случаев заболеваний. Таким образом, образ жизни является наиболее значимым фактором, влияющим на здоровье населения.

Это связано с тем, что болезни человека в наибольшей степени обусловлены его образом жизни и повседневным поведением. В настоящее время здоровый образ жизни рассматривается как основа профилактики заболеваний и преждевременных смертей, увеличения продолжительности жизни.

Здоровый образ жизни является наиболее эффективным средством и методом обеспечения здоровья, первичной профилактики болезней и удовлетворения жизненно важной потребности в здоровье.

В России 78% мужчин и 52% женщин, к сожалению, ведут нездоровый образ жизни [2].

В работе проведена оценка риска здоровью, связанного с образом жизни педагогов дополнительного образования согласно МР 2.1.10.0033-11 [3].

Для сбора данных использовался метод анкетирования. Исследованию подлежали факторы образа жизни группы А. В ходе анкетирования педагогов были выявлены данные о питании, физической активности и курении:

- 1 Частота приема пищи в течение дня;
- 2 Доля потребленных калорий после 18.00;
- 3 Продолжительность недельной физической активности средней интенсивности;
- 4 Курение.

Факторы образа жизни группы А, представляющие повышенную опасность, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Факторы образа жизни, представляющие повышенную опасность

Группа факторов	Фактор	Компоненты фактора риска	Критерий включения в дальнейшую оценку риска
Неправильное питание	Нарушение режима питания	Несоблюдение частоты приема пищи в течение дня	Прием пищи 1-2 раза в сутки
		Перенесение основной доли пищевого рациона на вечерние часы	Доля потребленных калорий после 18.00 - более 50 % дневного рациона
Аддиктивное и вынужденное поведение	Активное курение	Курение сигарет	0,5 мг никотина / сутки

Фактор недостаточная двигательная активность из дальнейшего рассмотрения исключен, в связи с тем, что данный тип поведения у педагогов в норме.

71 % персонала находится в группе риска с нарушением питания, а 6 % - с активным курением.

Далее в работе проведена оценка зависимости «фактор-эффект». В качестве эффектов выбрано развитие ишемической болезни сердца (ИБС) и рака желудка, т.к. сердце и желудок являются критическими органами в связи с нарушением питания и курением. Для оценки использовались эволюционно детерминированные статистические математические модели (таблица 2).

Таблица 2

Зависимости «фактор-эффект» для факторов риска, связанных образом жизни [3]

Эффект	Зависимость
<i>Нарушение питания</i>	
Рак желудка (на 100 тыс.)	$P_{t+1} = P_t + \left( 0,139 * P_t + 0,0021 * \left( \frac{F^P}{1,5} - 1 \right) \right) * C,$
Ишемическая болезнь сердца (на 1 тыс.)	$P_{t+1} = P_t + \left( 0,199 * P_t + 0,00054 * \left( \frac{F^P}{1,5} - 1 \right) \right) * C$
<i>Активное курение</i>	
Рак желудка (на 100 тыс.)	$P_{t+1} = P_t + (0,139 * P_t + 0,00096 * F^k) * C,$
Ишемическая болезнь сердца (на 1 тыс.)	$P_{t+1} = P_t + (0,199 * P_t + 0,0058 * F^k) * C$
$P_{t+1}$ – искомый риск; $P_t$ – риск заболевания на начальный (заданный) момент времени; $F^P$ – интегральный индекс нарушения питания; $F^k$ – показатель суточного поступления никотина в организм; $C$ - эмпирический коэффициент, равный 1 при длительности рассматриваемого периода в 1 год.	

Расчет производился с использованием форм EXCEL. На рисунках 1-2 показаны риски появления выделенных эффектов от действия исследуемых факторов.

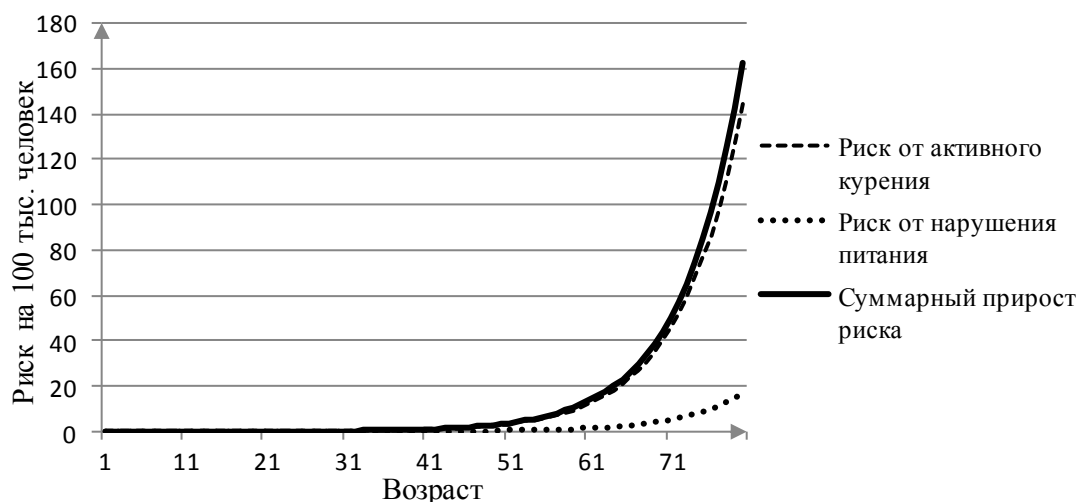


Рис. 1. Сводный график риска возникновения рака желудка от факторов риска

Было выявлено, что риск возникновения рака желудка возрастает от активного курения, что составляет в среднем 88 % вклада в суммарный риск и около 12 % вносит неправильное питание. Ризику возникновения рака желудка более подвержены люди после 40 лет.

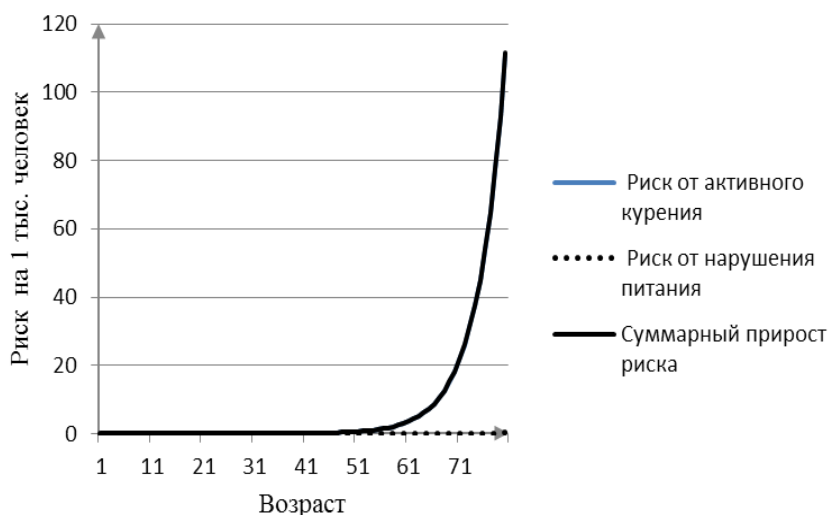


Рис. 2. Сводный график суммарного риска ИБС от факторов риска

Риск возникновения ишемической болезни сердца (ИБС) возрастает от активного курения (5,71 мг/сут), что составляет примерно 99,8 % вклада в суммарный риск, и менее 0,2 % вносит неправильное питание. Так как доля риска от нарушения питания мала, кривая суммарного риска практически совпадает с риском от курения.

В качестве мероприятий по снижению рисков возникновения заболеваний от исследуемых факторов необходимо проводить комплекс мер, заключающихся в

1) законодательном регулировании аддитивного поведения путем введения законов, ограничивающих и запрещающих такое поведение. Законов – предписывающих распространителей алкоголя, сигарет и т.д. необходимость указания вреда от курения, употребления алкоголя.

2) проведении массовых мероприятий на местном административном и общественном уровнях по пропаганде здорового образа жизни как для детей, так и для взрослого населения;

3) широкой публикации материалов исследований о влиянии вредных факторов на здоровье в средствах массовой информации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Степанова И.П. Управление здоровьем персонала: учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2005. - 114 с.

2 Вайнер Э.Н. Валеология: учебник для вузов. – 9-е изд., Изд-во «Флинта: Наука», Москва, 2011. – 416 с.

3 МР 2.1.10 033-11. Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей среды и условиями проживания населения. Оценка риска, связанного с воздействием факторов образа жизни на здоровье населения. Методические рекомендации (утв. Роспотребнадзором 31.07.2011).



УДК 331.45:378

В. Ю. Грищук, Т. В. Тупицына

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

V.Yu. Grishuk, T.V. Tupitsyna

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ИМПОРТНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF DOMESTIC AND FOREIGN FORESTRY MACHINES FROM THE POINT OF VIEW OF LABOUR PROTECTION**

**Аннотация:** Применение лесозаготовительных машин позволяет механизировать особо трудоёмкие операции лесозаготовительного производства и существенно повысить производительность труда.

Улучшить работу современного оборудования невозможно, не создавая безопасные условия труда для людей, работающих на этой технике, что в свою очередь требует постоянной модернизации лесозаготовительных машин.

**Ключевые слова:** лесозаготовительные машины, угол статической устойчивости, угол динамической устойчивости

**Abstract:** Use of logging cars allows to mechanize especially labor-consuming operations of logging production and it is essential to increase labor productivity.

It is impossible to improve work of the modern equipment, without creating safe working conditions for the people working at this equipment that in turn demands continuous modernization of logging cars.

**Key words:** logging cars, corner of static stability, corner of dynamic stability

Для полного понимания рассматриваемого вопроса необходимо пояснить, что собой представляют лесозаготовительные машины.

Лесозаготовительные машины - машины и механизмы, применяемые при лесозаготовительных (лесосечных) работах. В зависимости от выполняемых операций различают машины валочные, трелёвочные, сучкорезные, окорочные, валочно-пакетирующие, валочно-трелёвочные, сучкорезно-раскряжёвочные, лесопогрузочные и др. Оценка осуществляется на базе валочной машины. Валочная машина представляет собой шасси гусеничного трактора, на котором смонтированы механизм срезания (цепная пила), механизм направленной валки дерева (выдвижная балка), механизм удаления снега от спиливаемого дерева (отвал как у бульдозера), кабина оператора. Управление всеми механизмами осуществляет оператор из своей кабины с помощью гидросистемы. Максимальный диаметр срезаемого дерева 120 см. Применение лесозаготовительных машин позволяет механизировать особо трудоёмкие операции лесозаготовительного производства и существенно повысить производительность труда.

Для осуществления сравнительной характеристики были выбраны машины лидирующих российских и зарубежных компаний по производству лесозаготовительного оборудования. С целью выявления наиболее вероятных опасных ситуаций при работе лесозаготовительных машин и определения основных направлений в оценке их конструктивных особенностей с точки зрения охраны труда был выполнен анализ утвержденных инструктивных указаний по технике безопасности при эксплуатации машины и другой нормативной документации.

**Элементы обеспечения безопасности лесозаготовительных машин (HARVESTER) зарубежного производства фирмы PONSSE**

**В конструкции харвестера предусмотрены:**

1. Подножки, опоры с нескользкими поверхностями и ручки для подъема в кабину.
2. Аварийный выход. Боковое окно также является аварийным выходом.
3. Кнопка АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА. При нажатии кнопки аварийной остановки заглушается двигатель машины, прекращаются все операции, включается стояночный тормоз.

4. Предупредительные сигналы. Предупреждают и информируют о ситуациях, связанных с опасностью.

5. Безопасная кабина. Кабина проходит испытания на безопасность в соответствии с международными стандартами (ROPS, FOPS и OPS). Она выполнена в виде стального каркаса с клееными окнами из поликарбоната, гарантирующая защиту оператора.

6. Портативные огнетушители и автоматическая система пожаротушения. Портативные огнетушители размещены на дверце кабины и на задней раме над гидравлическим баком.

7. Предупреждающие лампы и зуммер. Выдают соответствующий сигнал в случае неисправности машины.

8. Индикатор определения присутствия оператора в кабине. Определяющее устройство включается через 10 секунд после того, как оператор покидает рабочее место. Отключаются функции трансмиссии. Функции харвестерной головки отключаются, когда оператор покидает рабочее место. Кран работает в нормальном режиме. Отключенные функции можно включить, сев на сиденье и нажав кнопку «Подтверждение оператором на экране».

9. Переключатель направления движения сиденья. Срабатывает, если сиденье в кабине повернуто в сторону относительно расположения крана.

- Отключает функции крана, вращателя и харвестерной головки.
- Переключатели крана и харвестерной головки отключены.
- Если сиденье повернуто в сторону двигателя, направление движения автоматически изменится без применения переключателя направления движения

10. Ограждение опасных зон функциональных узлов машины.

11. Блокировка двери кабины с пуском двигателя, предотвращающая работу машины при открытой двери.

12 Блокировка съемных ограждений с пуском двигателя.

13 Блокировочные устройства, обеспечивающие необходимый режим и последовательность работы функциональных узлов машины.

14. Уровень шума машины. Уровень звука, включая погрешность измерения ( $\pm 2$  дБ(А)), в кабине в месте расположения оператора не превышает 70 дБ(А). Измерение выполнялось в соответствии со стандартом ISO 6394, машина находилась в неподвижном состоянии с закрытыми окнами и дверьми кабины на ровной открытой поверхности, двигатель работал на максимальных оборотах, вентилятор нагрева кабины работал со средней скоростью.

15. Уровень вибрации машины. Скорость движения, местность и особенно способности работы оператора влияют на уровень вибрации, которую испытывает водитель. Измерение уровней виброускорения выполнялось в соответствии со стандартом ISO 2631-1: 1997 в стандартных условиях работы лесозаготовительных машин. Самое высокое среднеквадратичное значение виброускорения, которому подвергается оператор в процессе движения, составляет при перемещении машины  $0,65 \text{ м/с}^2$  с погрешностью измерения ( $\pm 0,3 \text{ м/с}^2$ ) и при работе в стационарном положении –  $0,37 \text{ м/с}^2$  с погрешностью измерения ( $\pm 0,15 \text{ м/с}^2$ ). Общий уровень виброускорения, которому подвергается система "кость-рука" оператора, при погрешности измерения ( $\pm 0,5 \text{ м/с}^2$ ), не превышает  $2,5 \text{ м/с}^2$ .

**Элементы обеспечения безопасности лесозаготовительных машин отечественного производства фирмы ЛЕСТЕХКОМ**

Созданные в 70-80-е годы прошлого столетия валочно-пакетирующие машины модельного ряда ЛП-19 доказали на практике перспективность такой конструкции и технологического решения. Как показал многолетний опыт эксплуатации ВПМ на лесозаготовительных предприятиях, машины ЛП-19 отличаются высокой производитель-

ностью и, в основном, обеспечивают защиту оператора от рисков производственного травматизма.

Для того, чтобы сравнительная характеристика была более объективной, обратимся к данным последних проектов лесозаготовительной машины ЛП-19.

Кабина образца 2009 года оснащена более мощной и надёжной системой отопления, кондиционером, удобными и хорошо читаемыми контрольными приборами. Для поставки в регионы с особо холодным климатом кабина может дополнительно оснащаться системой отопления, работающей независимо от основного двигателя (типа WEBASTO).

Для улучшения удобства обслуживания увеличен объём подкапотного пространства, размещение агрегатов под капотом также изменено: впервые под капотом отечественной валочной машины появилась стенка-брандмауэр, отгораживающая агрегаты гидросистемы от нагретого двигателя, что в свою очередь снизило уровень вибрации. Двигатель производства Ярославского завода «АВТОДИЗЕЛЬ» (дефорсированная модель ЯМЗ-238ГМ2) – простой, хорошо знакомый всем агрегат, имеет исключительно высокий моторесурс и надёжность. В модернизированной машине наряду с некоторым увеличением грузоподъёмности значительно улучшены условия труда машиниста, включая управление, освещение рабочих зон. Введены изменения в конструкцию поворотной платформы, стрелы, рукояти, ЗСУ, что существенно повысило надёжность машины.

#### **Устойчивость лесозаготовительных машин**

Устойчивость лесозаготовительных машин - способность машин противостоять внешним силам, вызывающим отклонение от заданного направления движения или положения равновесия (крен, дифферент, и др.), и возвращаться к исходному режиму движения (положению равновесия) после прекращения действия этих сил. Устойчивость колёсных (гусеничных) машин определяется колёсной базой, колеей колёс, расположением центра тяжести, сцеплением колёс с дорогой, профилем и состоянием дороги и др. параметрами.

Потеря устойчивости ведет к опрокидыванию машин и вызывает, как правило, тяжелые несчастные случаи и значительный материальный ущерб.

В качестве обобщенных параметров, характеризующих лесозаготовительные машины (ЛЗМ), можно принять при статическом опрокидывании угол статической устойчивости, при динамическом опрокидывании - угол динамической устойчивости, равный максимальной амплитуде поперечно-угловых колебаний в резонансном режиме. Между этими параметрами существует вполне определенная закономерная связь.

Можно считать, что угол статической устойчивости мало зависит от числа осей (для колесных машин) или длины опорной поверхности гусениц.

Угол статической устойчивости ЛП-19, например, главным образом, зависит от колеи и высоты центра масс. Прочностные характеристики подвески и шины влияют в меньшей степени.

Угол динамической устойчивости, кроме колеи, во многом зависит от характеристики демпфирования и жесткости подвески и шин. Высота центра масс в ряду весомерности конструктивных параметров машины занимает среднее положение. Наименьшее влияние оказывают неподрессоренная масса машины и боковая жесткость шин.

Эффективным для предотвращения опрокидывания может быть устройство, обеспечивающее автоматическую поперечно-угловую блокировку подвески; при этом угол статической устойчивости увеличивается и в 1,3-1,5 раза снижает угол динамической устойчивости.

В новых образцах импортных машин для обеспечения устойчивости применяется независимая подвеска колес (харвестеры и форвардеры) и механизмы компенсации наклона кабины. Все эти мероприятия применяются для уменьшения величины опрокидывающего момента и увеличения коэффициента устойчивости, что делает лесозаготовительные машины зарубежного производства более безопасными с точки зре-

ния опрокидывания машины и более устойчивыми по сравнению с техникой российского производства.

#### **Заключение.**

Проведя анализ лесозаготовительной техники зарубежного и отечественного производства, можно сделать вывод о том, что техника импортного производства намного лет опережает российские аналоги по устройству и узлам, обеспечивающим безопасность машин. Советская, а ныне российская техника, созданная в 70-80-х годах, обеспечивала более полную безопасность для лесной промышленности России 20 века, но поскольку модернизация и развитие лесозаготовительной промышленности практически остановилось, то в вопросах охраны труда 21 века зарубежная лесозаготовительная техника оказалась более надежной и безопасной. В частности, лесозаготовительные машины уступают импортным аналогам в качестве систем управления, из-за чего операторы испытывают большие физические нагрузки и не в состоянии стабильно поддерживать высокий темп в течение смены. Отечественные машины невозможно эксплуатировать в режиме увеличенных (до 10-12 ч) рабочих смен, в то время как аналогичная импортная техника в таких условиях работает успешно. Перечисленные недостатки отечественных машин в значительной степени снижают востребованность этой техники у лесозаготовителей.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. **ГОСТ 12.2.003-91.** ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. М. : Изд-во стандартов, 1991. 16 с.

2. **ГОСТ Р ИСО 8082-99.** Машины лесозаготовительные, тракторы лесопромышленные и лесохозяйственные. Устройство защиты при опрокидывании. Требования безопасности и методы испытания. М. : Госстандарт России, 2000. 9 с.

УДК 504.05/06

С. А. Татаринцев, О. Л. Колчина, А. В. Орляхина, А. Ю. Татаринцева  
ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Россия  
S.A. Tatarintsev, O.L. Kolchina, A.V. Orlyakhina, A.Yu. Tatarintseva  
FGBOU VPO "The Astrakhan state university", Astrakhan, Russia

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ MODERN PROBLEMS OF THE ANALYSIS AND RISK MANAGEMENT AT HAZARDOUS FACILITIES**

**Аннотация:** В настоящее время на территории Российской Федерации функционирует большое количество объектов, оказывающих негативное влияние на жизнедеятельность населения. Наиболее опасными являются химически опасные объекты, так как аварии на них могут вызвать массовое поражение людей. Данные объекты в своем большинстве представлены предприятиями пищевой, мясомолочной промышленности, хладокомбинатами, имеющими холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак, а также очистными сооружениями, использующими в качестве дезинфицирующего вещества хлор.

При прогнозировании, предупреждении и ликвидации аварий на вышеуказанных предприятиях необходимо учитывать всевозможные риски опасностей от их деятельности, а также управлять ими.

В данной статье отражены вопросы обеспечения техногенной безопасности, а также современные проблемы управления рисками на объектах, использующих в производстве опасные вещества.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, авария, техногенная безопасность, риск

**Abstract:** At present, the Russian Federation operates a large number of objects that have a negative impact on the livelihoods of the population. The most dangerous are chemically hazardous objects because of the accident they can cause massive loss of people. These objects are mostly represented by food, dairy and meat industry plants, the existing refrigeration plant which is used as a refrigerant, ammonia, and water treatment plants, is used as a disinfectant chlorine.

When forecasting, warning and emergency response on the above companies should take into account possible risks from the hazards of their activities, as well as manage them.

This article describes the issues of technological safety, as well as contemporary issues of risk management at facilities that use in the manufacture of hazardous substances.

**Key words:** emergency situation, accident, technogenic safety, risk

Современное общество все в большей мере сталкивается с проблемой обеспечения безопасности населения и окружающей среды от воздействия техногенных, природных и экологически вредных факторов. Промышленное производство, сконцентрировав в себе огромные запасы вредных веществ и материалов, стало постоянным источником серьезной техногенной опасности и как следствие чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера. Внедрение в производство новых технологий не снижает уровень опасности, а наоборот влечет появление новых видов риска. Естественно, постоянное стремление к наиболее полному удовлетворению своих материальных и духовных потребностей приводит к увеличению масштабов производства, а следовательно, и уровня техногенной опасности.

Наибольшую техногенную опасность несут в себе аварии и катастрофы на предприятиях, использующих в своей деятельности опасные радиационные и химические вещества. Любая авария на таких объектах оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду. К сожалению, человечество не выработало надежных механизмов саморегуляции своих отношений с природой. Обратные связи появляются лишь в критических ситуациях, когда аварии уже не избежать. При этом процессы адаптации человека к складывающимся условиям зачастую происходят при доминирующем стремлении приспособить эти условия к своим нуждам. Свои желания и стремления по удовлетворению своих жизненных потребностей человек не всегда правильно соотносит со «здоровьем» природы, с условиями экологического равновесия, следствием чего может быть неустойчивость и необратимая деградация экосистем.

Отмеченные выше обстоятельства свидетельствуют о высокой значимости в современных условиях проблемы обеспечения устойчивого, безопасного развития общества, а также защиты человека и окружающей среды от техногенных ЧС.

Ранее считалось, что техногенные ЧС являются непредвиденными, особенно в отношении сил природы. Но в настоящее время признают, что техногенные ЧС в большинстве своем предсказуемы, а потому могут быть спрогнозированы и предотвращены с помощью соответствующих методик.

Интерес к техногенной безопасности как к предмету исследования резко возрос во второй половине прошлого века. Это вызвано ростом числа и объемов потенциально опасных производств и повышением социально-экономической напряженности в мире. Важным фактором в развитии научных исследований проблем безопасности следует отметить большое к ним внимание международных организаций.

Учитывая сложный рельеф местности Российской Федерации, наличия большого количества видов рисков возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, необходимы согласованные и слаженные действия всех органов

управления при решении вопросов оперативного реагирования на возникающие чрезвычайные ситуации. Иными словами, необходимо своевременно и слаженно проводить мероприятия по управлению всеми видами рисков. Стратегическая цель управления риском – стремление к повышению уровня благосостояния общества (максимизация материальных и духовных благ) при обязательном условии: никакая практическая деятельность, направленная на реализацию цели, не может быть оправдана, если выгода от нее для общества в целом не превышает вызываемого ею ущерба (оправданность практической деятельности).

Разработка комплексной методики управления рисками на опасных объектах способствует принятию верных решений, учитывающих неопределенность условий, возможность наступления определенных событий или обстоятельств в будущем (запланированных или нет), а также их влияние на достижение поставленных целей организации в области функциональной безопасности объектов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бармин А.Н., Татаринцев С.А., Колчин Е.А., Шуваев Н.С. Современные причины и условия аварийности на морских нефтегазодобывающих платформах. Геология, география и глобальная энергия № 4 (47). – 2012. – с. 116-122.
2. Бармин А.Н. Экологическое состояние и особенности воздействия техногенных нагрузок в Астраханской области / А.Н. Бармин, М.М. Иолин, Р.В. Кондрашин, Н.С. Шуваев // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 8. – С. 44-49.
3. Бармин А. Н., Насибулина Б. М., Горбунова А. Г. и др. Региональные экологические проблемы урбанизированных территорий в условиях техногенного воздействия : монография. – Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2008. – 156 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С.В.Белов, А.Ф. Козьяков, А.В. Ильницкая. М.: Высшая школа, 2007. – 364 с.
5. Белов С.В. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: 2005. – 279 с.
6. Татаринцев С.А. Современный город: техногенные угрозы жизнедеятельности – проблемы и возможности / С.А. Татаринцев, А.Н. Бармин, Е.А. Колчин, О.О. Шуваева // Геология, география и глобальная энергия. – 2013. – № 1 (48). – С. 129-138.
7. Татаринцев С.А., Бармин А.Н., Колчин Е.А., Шуваев А.С. Техногенные опасности – угроза жизнедеятельности человека // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 36-42.
8. Татаринцев С.А. Современные проблемы оценки риска на экологически-опасном производстве / С.А. Татаринцев, А. Н. Бармин // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий : Мат-лы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Астрахань: Изд-во Сорочкин Р.В., 2013. – 182 с.
9. Шуваев Н. С. Определение конфликта в сфере природопользования / Н. С. Шуваев, А. Н. Бармин, Е. А. Колчин // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. : в 3 кн. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. – Кн. 2. – С. 336–338.

УДК 614.841.41

Е. С. Завертан, Л. Ф. Юрасова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

E.S. Zavertan, L.F. Urasova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

## ОЦЕНКА ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ НА ОАО «ХАБАРОВСКИЙ НПЗ»

### FIRE-AND-EXPLOSION HAZARD ASSESSMENT FAT OIL REFINERY

**Аннотация:** На промышленном предприятии особое внимание обращено на обеспечение пожарной безопасности, в частности, обучению рабочих по пожарной безопасности и проведению плановых и внеплановых инструктажей, первичных средств пожаротушения (огнетушителей, гидрантов), размещению пожарных кнопок и сигнализации, проведению учебной эвакуации персонала. Произведен анализ технологических установок нефтеперерабатывающего завода. Определены категории пожароопасности установок на НПЗ и предложены мероприятия по модернизации системы быстрого обнаружения огня.

**Ключевые слова:** защита от пожаров, оценка пожарного риска, категория пожаровзрывоопасности, системы видеомониторинга

**Abstract:** At the industrial enterprise special attention it is turned on ensuring fire safety, in particular, to training of workers on fire safety and carrying out planned and unplanned instructing, primary fire extinguishing means (fire extinguishers, hydrants), to placement of fire buttons and the alarm system, to carrying out educational evacuation of the personnel. The analysis of technological installations of oil refinery is made. Categories of fire danger of installations at oil refinery are defined and actions for modernization of system of fast detection of fire are offered.

**Key words:** protection against fires, assessment of fire risk, category of fire-and-explosion hazard, video monitoring system

Нефтегазовая отрасль является важнейшей в России и оказывает существенное влияние на формирование мирового топливно-энергетического баланса и экономическое развитие страны, обеспечивает более 2/3 общего производства и потребления первичных энергоресурсов и представляет собой главный источник валютных и налоговых поступлений в казну России. Экспортные поступления от продажи энергетических ресурсов обеспечивают около 50 % внешнеторгового оборота. Доля нефтегазодобычи во внутреннем валовом продукте страны составляет более 40% [1].

Наряду с перечисленными плюсами нефтегазовой промышленности существует множество негативных факторов, которые оказывают существенное влияние на развитие производства и обеспечение безопасности работающих и имущества. Например, пожары на нефтеперерабатывающих предприятиях наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Одним из направлений деятельности по обеспечению пожарной безопасности является оценка пожарного риска, цель которого – определение уровня пожарной опасности промышленных предприятий [2]. На первом этапе оценки пожарного риска осуществляется идентификация опасностей, характерных для рассматриваемого промышленного предприятия (выявление и описание всех источников опасностей).

Для оценки пожаровзрывоопасности наружных установок на Хабаровском НПЗ были выбраны следующие установки: ЭЛОУ–АВТ, АГФУ, установка риформинга, установка гидроочистки. В таблице 1 приведены пожароопасные характеристики веществ, обращающихся в технологическом цикле установок.

На основании пожароопасных характеристик веществ с учетом объемов производства (рассчитанное давление взрыва  $P_{расч.} > 5 \text{кПа}$ ), были установлены категории пожаровзрывоопасности для выбранных установок (табл. 2) [3].

## Пожароопасные характеристики веществ

Вещество	Горючесть	Основные пожарные характеристики
Бензин	ЛВЖ	$t_{\text{всп.}} = -27 - (-29) \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{пламени}} = 1200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , НКПВ = 1,0 % об., ВКПВ = 6,0 % об., $t_{\text{прогр. слоя.}} = 80 - 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , теплота сгорания = 43000 – 44000 кДж/кг, плотность = 700 – 780 кг/м <sup>3</sup>
Авиакеросин (уайт-спирит)	ЛВЖ	$t_{\text{всп.}} = 43 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , плотность = 760 - 790 кг/м <sup>3</sup> , $t_{\text{выкип.}} = 140 - 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{воспл.}} = 47 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , НКПВ = 3,07 % об., ВКПВ = 14,95 % об., $t_{\text{самовоспл.}} = 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Дизельное топливо зимнее	ЛВЖ	$t_{\text{кип.}} = 209 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{всп.}} = 48 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , плотность = 804 кг/м <sup>3</sup> , теплота сгорания = 43590 кДж/кг, $t_{\text{прогр. слоя.}} = 230 - 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{пламени}} = 1000 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Дизельное топливо летнее	ГЖ	$t_{\text{всп.}} = 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , теплота сгорания = 43419 кДж/кг, плотность = 824 кг/м <sup>3</sup> , $t_{\text{пламени}} = 1000 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{прогр. слоя.}} = 230 - 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{кип.}} = 246 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Дизельное топливо арктическое	ЛВЖ	$t_{\text{кип.}} = 150 - 322 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{всп.}} = 37 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{пламени}} = 1000 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{прогр. слоя.}} = 230 - 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , плотность = 788 кг/м <sup>3</sup>
Мазут	ГЖ	$t_{\text{кип.}} = 355 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{всп.}} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , плотность = 955 кг/м <sup>3</sup> , $t_{\text{пламени}} = 1000 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , теплота сгорания = 41454 кДж/кг, $t_{\text{прогр. слоя.}} = 230 - 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Газойль легкий	ГЖ	$t_{\text{застыв.}} = -22 - (-34) \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{всп.}} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{выкип.}} = 200 - 400 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Гудрон	ГЖ	$t_{\text{заст.}} = 12 - 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{всп.}} = 290 - 350 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , коксуемость = 8 – 26 % по массе, плотность = 0,95 - 1,03 г/см <sup>3</sup>
Этан	ГГ	$t_{\text{кип.}} = -88,63 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{самовоспл.}} = 515 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , макс. давление взрыва = 675 кПа, мин. энергия зажигания = 0,24 мДж, группа взрывоопасной смеси Т1, категория взрывоопасности смеси ПА, НКПВ = 3 % об., ВКПВ = 15 % об.
Пропан	ГГ	$t_{\text{всп.}} = 96 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{самовоспл.}} = 470 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{кип.}} = -42,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , макс. давление взрыва = 843 кПа, мин. энергия зажигания = 0,25 мДж, удельная теплота сгорания = 46353 кДж/кг, плотность = 2,0037 кг/м <sup>3</sup> , НКПВ = 2,31 % об., ВКПВ = 9,5 % об.
Пентан	ЛВЖ	$t_{\text{всп.}} = -44 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{воспл.}} = -34 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{самовоспл.}} = 286 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{кип.}} = 36,07 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , макс. давление взрыва = 850 кПа, мин. энергия зажигания = 0,22 мДж, удельная теплота сгорания = 45350 кДж/кг, плотность = 621,4 кг/м <sup>3</sup> , НКПВ = 1,47 % об., ВКПВ = 8 % об.
Бутан	ГГ	$t_{\text{всп.}} = -69 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{самовоспл.}} = 405 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , плотность = 2,7 кг/м <sup>3</sup> , макс. давление взрыва = 843 кПа, удельная теплота сгорания = 45713 кДж/кг, мин. энергия зажигания = 0,25 мДж, НКПВ = 1,8 % об., ВКПВ = 8,5 % об.
Водород	ГГ	$t_{\text{самовоспл.}} = 510 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{кип.}} = -252,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , макс. давление взрыва = 730 кПа, НКПВ = 4,0 % об., ВКПВ = 80 % об., мин. энергия зажигания = 0,017 мДж, теплота сгорания = 119841 кДж/кг
Метан	ГГ	$t_{\text{кип.}} = -161 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{самовоспл.}} = 535 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , плотность = 1,263 кг/м <sup>3</sup> , макс. давление взрыва = 706 кПа, мин. энергия зажигания = 0,28 мДж, группа взрывоопасной смеси Т1, категория взрывоопасности смеси ПА
Серная кислота	НЖ	$t_{\text{кип.}} = 279,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , плотность = 1,84 г/см <sup>3</sup>



Аммиак	ГГ	$t_{\text{самовоспл.}} = 650 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{кип.}} = -33,34 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , мин. энергия зажигания = 680 мДж, макс. давление взрыва = 588 кПа, $t_{\text{плавл.}} = -77,73 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Керосин	ЛВЖ	$t_{\text{кип.}} = 184 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{всп.}} = 46 - 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , $t_{\text{самовоспл.}} = 245 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , теплота сгорания = 43540 кДж/кг, плотность = 824 кг/м <sup>3</sup> , группа взрывоопасной смеси ТЗ, категория взрывоопасности смеси ПА, НКПВ = 0,6 % об., ВКПВ = 7 % об.

Таблица 2

Категории пожаровзрывоопасности установок НПЗ

Установка и ее размещение	Обращающиеся вещества	Категория
ЭЛОУ–АВТ на открытой территории	Бензин, авиакеросин, дизельное топливо (зимнее, летнее, арктическое), мазут, газойль легкий, гудрон	АН
АГФУ на открытой территории	Дизельное топливо (зимнее, летнее, арктическое), авиакеросин, пропан, пентан, бутан, бензин	АН
Установка риформинга на открытой территории	Бензин, водород, метан, этан	АН
Установка гидроочистки на открытой территории	Водород, серная кислота, аммиак, бензин, керосин, дизельное топливо (зимнее, летнее, арктическое), мазут	АН

В основе обеспечения пожарной безопасности на предприятии лежат, прежде всего, организационные (пожарно-профилактические) мероприятия, которые затем реализуются технически по четко разработанному плану противопожарной защиты.

Немаловажное значение на НПЗ уделяется обучению рабочих по пожарной безопасности и проведению плановых и внеплановых инструктажей, размещению наглядной агитации (знаки пожарной безопасности, предупреждающие и запрещающие знаки, плакаты и таблички), первичных средств пожаротушения (огнетушителей, гидрантов), размещению пожарных кнопок и сигнализации, проведению учебной эвакуации персонала.

На территории промплощадки завода имеется своя пожарная часть, которая обеспечена всей необходимой техникой, оборудованием и материалами для быстрого обнаружения очага пожара и его ликвидации.

Для обеспечения пожарной безопасности на территории НПЗ соблюдены следующие требования:

- 1) расстояние между зданиями и установками приняты в соответствии с требованиями СП 4.13130.2009;
- 2) наличие не менее двух выездов с территории предприятия;
- 3) осуществляется функциональное зонирование территории предприятия с учетом технологических связей, противопожарных и санитарно-экологических требований;
- 4) управление технологическими процессами предусмотрено из отдельно размещенных операторных, центральных пунктов управления;
- 5) для технологических установок, цехов и наружных установок предусмотрена молниезащита в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87;
- 6) функционирует собственная пожарная часть на территории завода;
- 7) предусмотрена автоматизация системы противопожарной защиты с учетом последних научных достижений.

Вышеперечисленные требования соблюдаются на ОАО «Хабаровском НПЗ», своевременно проводятся замена устаревшего оборудования более совершенным и реконструкция некоторых существующих технологических установок, строительство новых с учетом всех необходимых предписаний.

При модернизации систем быстрого обнаружения пожаров на территории завода следует установить системы видеомониторинга с функциями обнаружения пожара (например, извещатели с контролем по ИК и УФ спектрам в сочетании с многоступенчатой обработкой сигнала – пожарный извещатель пламени ИП329/330 «Синкресс»).

Наличие таких систем, быстрая ликвидация пожаров и личная ответственность каждого сотрудника в комплексе должны обеспечить безопасные условия труда рабочих и безопасность технологического процесса в целом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров А.Я. Особенности правового регулирования труда работников нефтегазовой отрасли: Статья. М.: Трудовое право, 2008.
2. Болодьян И.А., Шебеко Ю.Н. Руководство по оценке пожарного риска для промышленных предприятий. М.: ФГУ НИИ Противопожарной обороны – Москва, 2006.
3. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». М.: Издательство стандартов - Москва, 2009.

УДК 504.4

Н. В. Муллер, Т. А. Младова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N.V. Muller, T.A. Mladova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ПРИМЕРЕ КВАЗИМГНОВЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА С ПОСЛЕДУЮЩИМ РАЗЛИВОМ НЕФТЕПРОДУКТА ANALYSIS OF POSSIBLE EMERGENCY SITUATION ON THE EXAMPLE QUASIMOLECULE DESTRUCTION OF A TANK WITH SUBSEQUENT OIL SPILL**

**Аннотация:** Данная статья посвящена анализу и прогнозу возможных чрезвычайных ситуаций на примере квазимгновенного разрушения цистерн с нефтепродуктами ООО "РН - Комсомольский НПЗ" и разработке мер по их предотвращению.

Основными результатами расчетов являются радиусы зоны возможного затопления и площади разлива нефтепродуктов на исследуемом объекте, результаты анализа решений, направленных на предотвращение аварий. По результатам этого анализа можно предложить меры, которые могут уменьшить количество причин, вызывающих возникновение чрезвычайных ситуаций и уменьшения масштабов их последствий. В качестве основного мероприятия для предотвращения последствий ЧС можно предложить защитную преграду от волны прорыва, образующейся при квазимгновенном разрушении резервуара.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, квазимгновенное разрушение резервуара, радиусы зоны возможного затопления, площадь разлива нефтепродуктов, волна прорыва.

**Abstract:** This article is devoted to analysis and forecast of possible emergency situations when quasithermal the destruction of tanks with petroleum products "RN - Komsomolsk oil refinery and the development of measures to prevent them. The calculation results are found radii area of possible flooding and square spill oil product the object of research the analysis of decisions aimed at the prevention of accidents and the location of the emissions of hazardous substances. The results of this

analysis it is possible to suggest measures that can reduce the number of causes of emergencies and reduce the magnitude of their consequences. As the main measures for prevention of emergencies is permissible to install a protective barrier from breaking waves, form-a growing at quasithermal the destruction of the tank.

**Key words:** emergency situations, quasiinstant destruction of the tank, radiuses of a zone of possible flooding, oil spill area, break wave.

В нефтепереработке, по оценкам специалистов, ежегодно случается около 1500 аварий и катастроф, 4 % которых сопровождаются потерей 100 -150 человеческих жизней и большим материальным ущербом. Наиболее часто встречающаяся аварийная ситуация – это разлив нефтепродуктов, дальнейшее возгорание которого может привести к большим материальным и человеческим потерям.

Тяжелые последствия аварий, связанных с полным разрушением резервуаров, обусловлены тем, что по существующим нормативам ("Правила технической эксплуатации нефтебаз" и др.) обвалование резервуаров рассчитано лишь на гидростатическое давление разлившейся жидкости и не всегда может противостоять ударной силе волны прорыва. Его разрушение приводит к беспрепятственному распространению горючей жидкости по окружающей местности, а в некоторых случаях фрагменты железобетонного обвалования сами являются причиной повреждения соседних резервуаров. Распространение пожара разлития за пределы обвалования или в пределах общего обвалования нескольких резервуаров часто приводит к переходу в групповой пожар [1]. Отмечено, что за 20 лет в нашей стране зафиксировано 11 крупных групповых пожаров, причиной которых стали аварийные разливы горящих жидкостей. При разрушении соседних резервуаров поступление в зону пожара дополнительных количеств горючих веществ увеличивает масштабы пожара и время его существования, ухудшает условия его тушения.

В качестве примера рассмотрим резервуар в резервуарном парке дизтоплив ООО «РН-Комсомольский НПЗ» с целью анализа одной из наиболее вероятных аварийных ситуаций - квазимгновенное разрушение резервуара с последующим разливом нефтепродукта и его возгоранием.

С помощью методических указаний «Расчетное определение параметров аварийного разлива нефти и нефтепродуктов при квазимгновенном разрушении вертикального стального резервуара № П4-05 С-004 М001» можно прогнозировать площадь возможного затопления и площадь аварийного разлива нефтепродукта.

Используя представленные ниже формулы позволительно определить параметры площади разлива нефти или нефтепродукта [2]:

$$S_p = 260000 * (0,3326 * (X_1 * X_2)^2 + 1,552 * X_1^2 * X_2 * X_3),$$

где  $S_p$ - прогнозируемая площадь разлива нефти или нефтепродуктов при квазимгновенном разрушении РВС, м<sup>2</sup>;  $X_1$  – коэффициент розлива;  $X_2$  – коэффициент заполнения резервуара;  $X_3$  – коэффициент, характеризующий уклон местности.

$$R_{пр} = \sqrt{\frac{S_p}{\pi}}$$

где  $R_{пр}$ - радиус площади разлива, м;  $S_p$ - площадь разлива, м<sup>2</sup>;  $\pi$  - математическая константа и является отношением длины окружности к ее диаметру.

$$L_{см} = 3,8 * R_p,$$

где  $L_{см}$ - смещение центра площади разлива относительно центра аварийного резервуара, м;  $R_p$  – радиус аварийного резервуара, м;

$$R_z = L_{\text{см}} + \sqrt{\frac{S_p}{\pi}},$$

где  $R_z$  – радиус зоны возможного затопления, м;  $L_{\text{см}}$  – смещение центра площади разлива относительно центра аварийного резервуара, м;  $\pi$  - математическая константа.

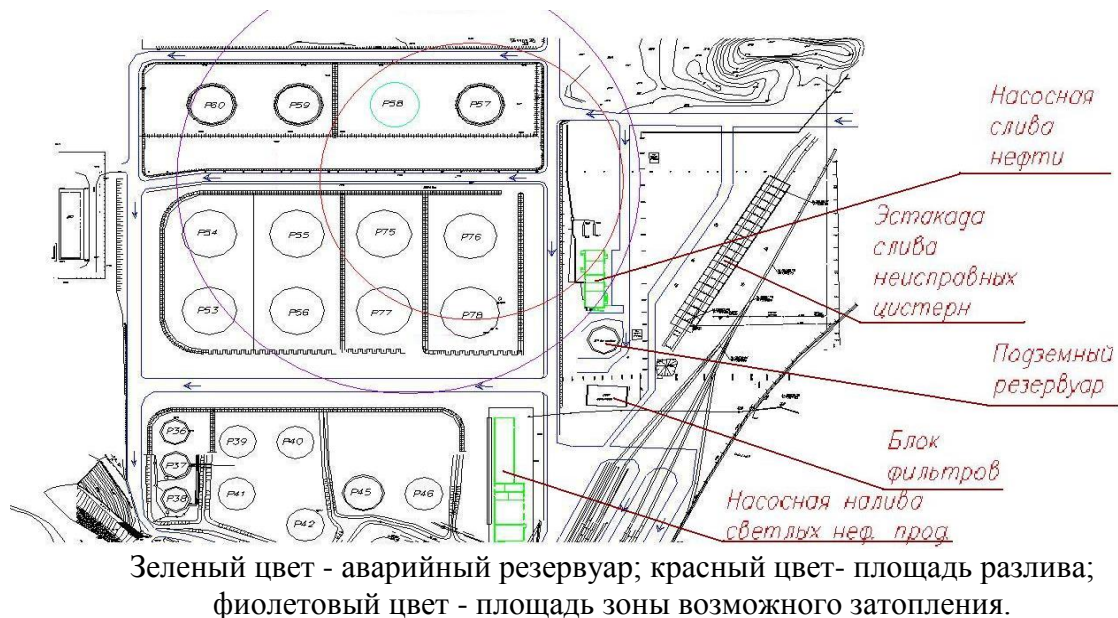


Рис. 1. Форма площади разлива нефти или нефтепродукта и зон возможного затопления

$$S_z = \pi \times R_z^2,$$

где  $S_z$  = площадь зоны возможного затопления, м;  $\pi$  = математическая константа;  $R_z$  = радиус зоны возможного затопления, м

Анализ полученных результатов расчета показывает, что при объеме резервуара в количестве 10000 м<sup>3</sup> нефтепродуктов, площадь возможного затопления составит 93736 м<sup>2</sup>, площадь разлива – 36488,426 м<sup>2</sup>. Результатами расчета являются найденные радиусы площади возможного затопления и площади аварийного разлива нефтепродукта. Результаты расчета нанесены на карту схему исследуемого предприятия.

В площадь разлива попадают такие объекты как: эстакада слива неисправных цистерн, подземный резервуар, 5 резервуаров объемом 10000 м<sup>3</sup> включая аварийный, насосная слива нефти.

Площадь пожара составит 17754,738 м<sup>2</sup>. При такой площади пожара согласно расчетам по «Справочнику руководителя тушения пожаров» сил и средств, необходимых на локализацию и ликвидацию пожара разлива нефтепродукта нужно в количестве 148 стволов ГПС-600, при этом существует необходимость разлитому продукту выгореть при полном времени выгорания 2 часа. В качестве основного мероприятия для предотвращения последствий ЧС можно предложить защитную преграду от волны прорыва, образующейся при квазимгновенном разрушении резервуара. Для определения параметров преграды позволительно использовать методические указания П4-05 С-004 М-002, разработанные для руководителей и сотрудников структурных подразделений ОАО «НК «Роснефть»».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Баратова, А.Н. Справочник пожаровзрывобезопасность веществ и материалов и средства их тушения / А.Н. Баратова, А.Я. Корольченко. - М.: Пожнаука, 2000. – 236 с.

2 ПБ 09-170-97. Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий ППБ-79. Введ.27.12.97, – М.: Изд-во стандартов, 60 с.

УДК 502.33

М. С. Лякишев

Федеральное бюджетное учреждение «Камчатская дирекция по техническому обеспечению надзора на море», г. Петропавловск-Камчатский, Россия

M.S. Lyakishev

Federal budgetary institution "Kamchatka Management on Technical Ensuring Supervision on the Sea", Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

### **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА МОРСКОЙ АКВАТОРИИ**

#### **IDENTIFICATION OF ECONOMICAL AND ENVIRONMENTAL RISKS IN THE PROCESS OF SEA OIL SPILL MODELING**

**Аннотация:** В результате перехода экологического риска в экономический риск при взаимодействии источника и реципиента риска с окружающей природной средой возникает экономико-экологический риск – вероятность убытков, возникающих у субъекта предпринимательской деятельности вследствие ухудшения состояния окружающей природной среды, вызванного хозяйственной деятельностью. Риск аварийных разливов нефтепродуктов на морской акватории как экономико-экологический риск будет включать в себя ряд конкретных рисков, проявляющихся на различных стадиях его возникновения.

Отмечено, что вероятность разлива нефтепродуктов является географически ориентированной величиной, таким образом, если рискообразующими факторами первого уровня служат технические особенности потенциального источника разлива, то рискообразующими факторами второго уровня являются природные условия места разлива. Наиболее вероятные сценарии аварийного разлива нефтепродуктов, выявленные при моделировании, могут быть использованы для выявления потенциальных субъектов риска и возникающих при аварийном разливе субъект-объектных связей. В статье также выявлены основные заинтересованные лица, которые могут повлиять на финансовые потери как в виде роста затрат на предотвращение негативного воздействия разлива нефтепродуктов, так и экономического ущерба, подлежащего компенсации

**Ключевые слова:** экономико-экологический риск, вред окружающей природной среде, аварийные разливы нефтепродуктов на морской акватории, план по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

**Abstract:** As a result of transition of an environmental risk to economic risk at interaction of a source and the recipient of risk with surrounding environment there is an economical environmental risk – probability of the losses arising at the subject of business activity owing to deterioration of a condition of surrounding environment, caused by economic activity. The risk of emergency oil spills on the sea water area as an economical environmental risk will include a number of the concrete risks which are showing at various stages of its emergence.

It is noted that the probability of oil spill is geographically focused size, thus, if as riskoobrazuyushchy factors of the first level technical features of a potential source of flood serve, riskoobrazuyushchy factors of the second level is an environment of a place of flood. The most probable scenarios of emergency oil spill revealed at modeling, can be used for identification of potential subjects of risk and arising at emergency flood the subject - object communications. In article the main interested persons who can influence financial losses as in the form of growth of expenses for preven-

tion of negative impact of oil spill, and the economic damage which is subject to compensation are also revealed

**Key words:** economical environmental risk, harm to surrounding environment, emergency oil spills on the sea water area, the plan for the prevention and elimination of oil spills and oil products

Отличительным признаком экологического риска предпринимательской деятельности является его переход от субъекта к объекту посредством окружающей природной среды. Реализация подобного риска всегда характеризуется возникновением негативного внешнего эффекта, подлежащего компенсации. При этом первоначально окружающая природная среда является объектом риска, но, далее с развитием чрезвычайной ситуации она становится субъектом риска, а объектами риска – реципиенты, на которых воздействуют ее негативные изменения. В результате перехода экологического риска в экономический риск при взаимодействии источника и реципиента риска с окружающей природной средой возникает экономико-экологический риск – вероятность убытков, возникающих у субъекта предпринимательской деятельности вследствие ухудшения состояния окружающей природной среды, вызванного хозяйственной деятельностью.

Формирование экономико-экологического риска рассматривалось нами как процесс, состоящий из шести стадий. Особенности ведения хозяйственной деятельности служат рискообразующими факторами первого уровня, приводящими к возникновению экологических рисков. При проявлении эти риски приводят к причинению вреда окружающей природной среде. Возникшие негативные изменения среды, в свою очередь, становятся рискообразующими факторами второго уровня, приводящими к возникновению экономических рисков, как для реципиентов, так и для предприятия – источника риска, если из-за последствий его деятельности реципиенты понесут ущерб. На основе этого был предложен подход к идентификации экономико-экологических рисков, описанный в работе [1], включающий в себя три этапа: определение стадии формирования риска, выявление субъект-объектных связей и заинтересованных сторон.

Риск аварийных разливов нефтепродуктов на морской акватории как экономико-экологический риск будет включать в себя ряд конкретных рисков, проявляющихся на различных стадиях его возникновения. Отделим сам риск аварийного разлива от риска его негативных последствий, возникающих после попадания нефтепродуктов в морскую среду. Как отмечается в [2], вероятность разлива нефтепродуктов является географически ориентированной величиной, таким образом, если рискообразующими факторами первого уровня служат технические особенности потенциального источника разлива, то рискообразующими факторами второго уровня являются природные условия места разлива.

Факторы, связанные с уязвимостью района аварийного разлива, крайне многообразны и включают глубины и расстояние до берега, его географическое строение и чувствительность к нефтяному загрязнению, особенности течений и приливов, температура и соленость воды, близлежащие особо охраняемые природные территории, объекты инфраструктуры, морехозяйственного комплекса и иные. Отдельно следует отметить гидрометеорологические условия во время разлива нефтепродуктов, влияющие как на вероятность разлива, так и на его дальнейшее развитие. Они представляют собой наименее предсказуемую группу рискообразующих факторов – даже при незначительном изменении направления ветра и приливно-отливного течения может произойти перемещение пятна к экологически и экономически значимым районам, в разы изменяющее прогнозируемый ущерб и затраты на проведение работ по ликвидации аварийного разлива и его последствий.

Для снижения неопределенности обычно применяется компьютерное моделирование типовых сезонов и ветровых ситуаций в районе аварийного разлива нефтепро-

дуктов. При этом площадь и границы зоны нефтяного загрязнения фактически являются случайными величинами и при проведении ликвидационных работ, как правило, руководствуются оперативными наблюдениями. Но, несмотря на сложность погодных процессов и возникающую из-за этого неопределенность поведения нефтяного пятна на акватории, моделирование позволяет выявить те районы, которые с наибольшей вероятностью будут подвергаться загрязнению при аварийных разливах [3].

Получаемые при моделировании каждого расчетного сценария характеристики в совокупности формируют зону максимального достижения нефтяного загрязнения, объединяющую все возможные местоположения и конфигурации нефтяного пятна на акватории и загрязненные участки береговой полосы. Как правило, в задачи, решаемые с помощью моделирования, не входит выявление районов приоритетной защиты, но, тем не менее, вероятность загрязнения того или иного участка в границах зоны максимального достижения нефтяного загрязнения при разнообразных гидрометеорологических ситуациях может служить одним из показателей его уязвимости. Таким образом, наиболее вероятные сценарии аварийного разлива нефтепродуктов, выявленные при моделировании, могут быть использованы для выявления потенциальных субъектов риска и возникающих при аварийном разливе субъект-объектных связей.

В качестве основных заинтересованных лиц, которые могут повлиять на финансовые потери как в виде роста затрат на предотвращение негативного воздействия разлива нефтепродуктов, так и экономического ущерба, подлежащего компенсации, можно выделить:

1. Аварийно-спасательные формирования и предприятия сферы экологических услуг, задействованные при ликвидации разлива нефтепродуктов и его последствий.
2. Федеральные и территориальные органы, осуществляющие контроль и надзор в сфере экологической безопасности на морских акваториях и береговой полосе.
3. Предприятия – заказчики, деятельности которых может быть причинен ущерб при задержке поставки нефтепродуктов по причине аварийного разлива;
4. Предприятия морехозяйственного комплекса, деятельности которых может быть причинен ущерб при аварийном разливе, работах по его ликвидации и возможных долговременных последствиях.
5. Страховые компании, с которыми заключены договоры у предприятия, эксплуатирующего источник разлива, и морехозяйственных предприятий, деятельности которых может быть причинен ущерб.
6. Общественные организации и государственные учреждения в сфере охраны окружающей природной среды морских акваторий.

Предприятия, деятельность которых может привести к разливам нефтепродуктов, должны иметь разработанный и согласованный в установленном порядке план по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Основопологающим нормативным документом для проведения оценки риска в данных планах служат «Методические рекомендации по проведению анализа риска опасных производственных объектов» РД 03-418-01, утвержденные постановлением Госгортехнадзора РФ от 10.07.2001 г., № 30. В них оценка риска рассматривается как процесс определения вероятности (или частоты) и степени тяжести последствий аварий для здоровья человека, имущества и/или окружающей природной среды, что не отображает в полной мере риски, возникающие у предприятий при аварийном разливе. Планы по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов могут включать информацию не только о техногенных рисках, но и об экономико-экологических, позволяя прогнозировать также финансовые потери предприятий, осуществляющих операции с нефтепродуктами, в результате аварийных разливов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лякишев М. С. Методический подход к идентификации экономико-экологических рисков в предпринимательской деятельности // Экономические науки. - 2009.- № 8(57). – С. 210-213;
2. Лентарев А. А., Монинец С. Ю. Проблемы прогнозирования риска разливов нефти на море. – Владивосток: МГУ им. Г. И. Невельского, 2006. – с. 87;
3. Fate of marine oil spills // ITOPF Technical information paper № 2. – Canterbury, UK, 2011. – p. 9-10.

УДК 504.4

Н. В. Муллер, Т. А. Младова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N.V. Muller, T.A. Mladova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ПОЖАРООПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

PREDICTIVE ESTIMATE OF THE EMERGENCY ON FIRE HAZARDOUS OBJECT

**Аннотация:** Объектом исследования является асфальто - бетонный завод. Пожароопасным объектом, на котором происходит инициирование аварии, является область на выходе из сушильно-смесительного барабана, где возможно возгорание распыленного топлива. В дальнейшем возможно развитие аварии при возгорании битума в системе приготовления и подачи битума и при возгорании мазута в системе подготовки топлива. В работе произведен расчет параметров пожара в рамках данного сценария для последующей оценки риска поражения персонала.

**Ключевые слова:** Интенсивность теплового излучения, пожар пролива, возгорание топлива, сушильно- смесительный аппарат, порог поражения, зоны поражения.

**Abstract:** Object of research is asphalt - concrete plant. Flammable object, which is the initiation of an accident, is the area at the exit from the drying-mixing drum, where you can fire sprayed fuel. In future possible development of an accident during fire bitumen in the system of preparation and supply of bitumen and when the ignition of fuel oil in the system of fuel preparation. In the work of calculation of parameters of a fire under this scenario to assess the risk of injury to personnel of the installation.

**Key words:** intensity of thermal radiation, passage fire, ignition of fuel, drying mixing device, threshold of defeat, defeat zone.

Объектом исследования является асфальтобетонный завод. Пожароопасным объектом, на котором происходит инициирование аварии, является область на выходе из сушильно-смесительного барабана, где возможно возгорание распыленного топлива (мазут). В дальнейшем возможно развитие аварии при возгорании битума в системе приготовления и подачи битума и при возгорании мазута в системе подготовки топлива [1]. Для расчета параметров развития пожара для эпицентра аварии применительна методика, изложенная в ГОСТ 12.3.047-98.

Интенсивность теплового излучения  $q$ , кВт·м<sup>-2</sup>, для пожара пролива вычисляется по формуле [2]:

$$q = E_f \cdot F_q \cdot \tau$$



где  $E_f$  - среднеповерхностная интенсивность теплового излучения пламени, кВт·м<sup>-2</sup>;  $F_q$  - угловой коэффициент облученности;  $\tau$  - коэффициент пропускания атмосферы; значение  $E_f$  принимается на основе имеющихся экспериментальных данных по НПБ 105-03.

$$F_q = \sqrt{F_V^2 + F_H^2}$$

где  $F_q$  - угловой коэффициент облученности;  $F_V, F_H$  - факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок соответственно, определяемые с помощью выражений:

$$F_V = \frac{1}{\pi} \cdot \left[ \frac{1}{s} \cdot \operatorname{arctg} \left( \frac{h}{\sqrt{s^2-1}} \right) - \frac{h}{s} \cdot \left\{ \operatorname{arctg} \left( \sqrt{\frac{s-1}{s+1}} \right) - \frac{A}{\sqrt{A^2-1}} \cdot \operatorname{arctg} \left( \sqrt{\frac{(A+1) \cdot (s-1)}{(A-1) \cdot (s+1)}} \right) \right\} \right]$$

$$F_H = \frac{1}{\pi} \cdot \left[ \frac{(B-1/s)}{\sqrt{B^2-1}} \cdot \operatorname{arctg} \left( \sqrt{\frac{(B+1) \cdot (s-1)}{(B-1) \cdot (s+1)}} \right) - \frac{(A-1/s)}{\sqrt{A^2-1}} \cdot \operatorname{arctg} \left( \sqrt{\frac{(A+1) \cdot (s-1)}{(A-1) \cdot (s+1)}} \right) \right]$$

где А и В зависят от расстояния от геометрического центра пролива до облучаемого объекта, эффективного диаметра пролива и высоты пламени.

$$\tau = e^{[-7 \cdot 10^{-4} \cdot (r-0,5 \cdot d)]}$$

где  $\tau$  - коэффициент пропускания атмосферы для пожара пролива [2].

По данным расчетов построим зависимость интенсивности теплового излучения от расстояния до эпицентра при пожаре на выходе из сушильно-смесительного барабана.

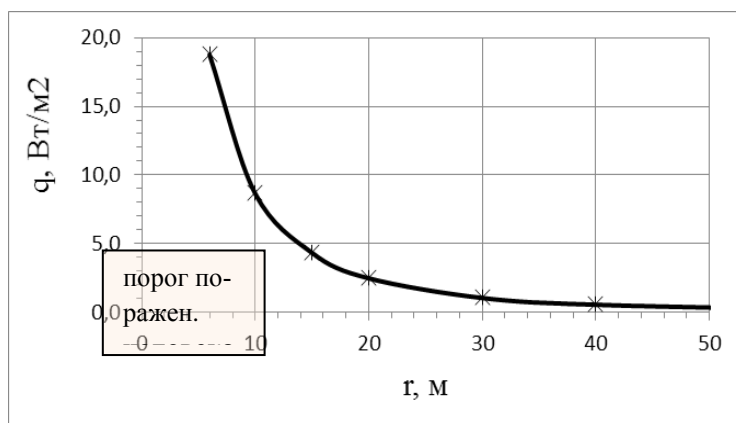


Рис. 1. Зависимость интенсивности теплового излучения от расстояния до эпицентра

Под критериями поражения человека понимаются количественные оценки (числовые значения характеристик) полей поражающих факторов, соответствующие определенным биологическим эффектам (смерть, механические травмы, ожоги и т.д.). На графике отмечен порог поражения человека тепловым воздействием (3 кВт/м<sup>2</sup>), который находится на расстоянии примерно 12 метров от эпицентра пожара. Определим границу зоны теплового воздействия – зону горения.

Аналогично можно произвести расчет для возгорания битума в системе приготовления и при возгорании мазута в системе подготовки топлива.

Объединим данные от трех очагов пожара в таблицу 1.

Таблица 1

Данные о трех очагах пожара

Зоны воздействия пожара	Эпицентр аварии	Система приготовления и подачи битума	Система подготовки топлива
порог поражения человека	18	62	30
зона теплового воздействия	8	25	15

Результатом является схема аварии с нанесением зон поражения.

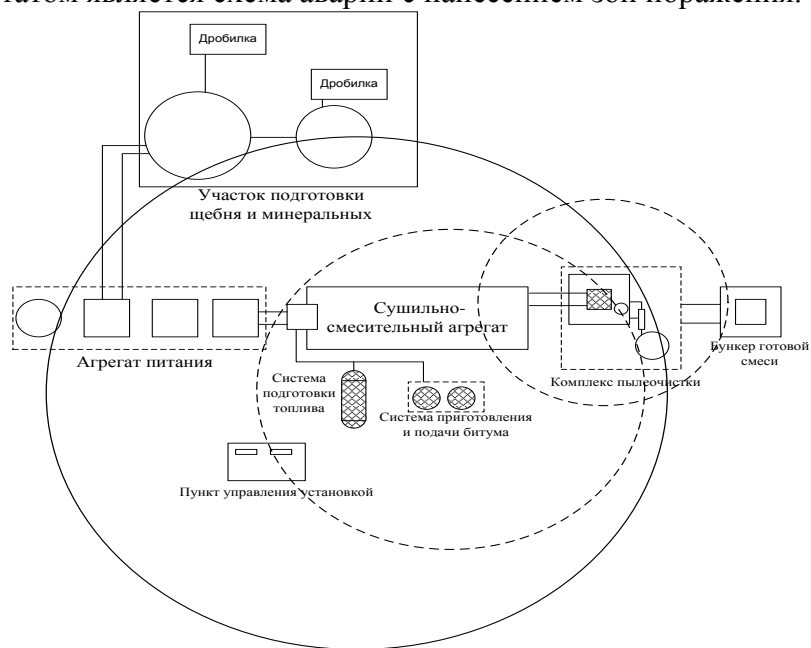


Рис. 2. Зона поражения человека

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Тимофеев, В.А. Технологическое оборудование асфальтобетонных заводов. – М.: Машиностроение, 1981.
- 2 Ковалев, С.А. Основы безопасности в чрезвычайных ситуациях /С.А.Ковалев, В.С.Сердюк. -Омск: Учебное пособие. ОмГТУ, 1999. - 232с

УДК 627.41

Э. И. Юлина

Забайкальский Государственный Университет, г. Чита, Россия

E. I. Yulina

Transbaikal State University, Chita, Russia

## ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ГИДРОСФЕРЕ (НА ПРИМЕРЕ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ) DANGEROUS NATURAL PHENOMENA IN THE HYDROSPHERE ON EXAMPLE OF ZABAYKAL'SKY KRAI

**Аннотация:** Рассмотрены опасные природные явления в гидросфере на примере Забайкальского края. Риски, связанные с негативным воздействием вод, встречающиеся на территории региона включают в себя: наводнения (подтопления), размыв и разрушение берегов, речная эрозия, затор, паводки. Приведена классификация способов берегозащитных укреплений, которые классифицируется в зависимости от применяемого материала. Наибольший эффект при укреплении берегов и прибрежных зон достигается комбинированным методом, который включает в себя сочетание биологического метода и метода возведения укрепляющих конструкций.

**Ключевые слова:** наводнения, экологические риски, превентивные методы, способов защиты берегов от размыва рек, методы технической защиты

**Abstract:** Natural hazards in the hydrosphere on the example of Zabaykalsky Krai are considered. The risks connected with negative impact of waters, meeting in the territory of the region in-

clude: floods (flooding), washout and destruction of coast, river erosion, jam, high waters. Classification of ways of bank protection strengthenings which it is classified depending on an applied material is given. The greatest effect when strengthening coast and coastal zones is reached by the combined method which includes a combination of a biological method and a method of construction of strengthening designs.

**Key words:** floods, environmental risks, preventive methods, ways of protection of coast from washout of the rivers, methods of technical protection

Результаты экономической деятельности находятся в зависимости от окружающей среды и от протекающих в ней процессов. Весьма часто негативные явления природных процессов являются причиной экономических потерь. Характер этих потерь и их величина определяются различными факторами, описывающими состояние окружающей среды.

Любое изменение погодного явления, которое отличается от планового, может стать источником энвиронментального риска и вследствие этого нанести ущерб экономическим объектам. Поскольку между неживой и живой природой существует тесная связь, то и между энвиронментальными рисками и экологическими рисками такая связь имеется. В экологии известно, что окружающая среда определяет в основном строение и функционирование экосистем. Поэтому энвиронментальные риски могут оказывать значительное влияние на экологические риски [1].

Большинство энвиронментальных опасностей первого рода (погодные и климатические риски), связанные с опасными явлениями природы, а именно водой, относятся к быстрым процессам (быстрые наводнения). В качестве метода управления используется прогноз этого явления с последующим принятием превентивных мер уменьшения ущербов. Иногда их считают одномоментными событиями и пренебрегают временем их течения. В таком случае событием не пытаются управлять во время его реализации, а только борются с его последствиями [1].

Для медленно протекающих опасных явлений природы (переработка берегов морей и водохранилищ, медленные наводнения на обширных территориях, подтопление территорий) уже на стадии развития этих явлений возможно принятие мер быстрого реагирования: эвакуация населения и имущества, остановка и консервация предприятий, установка дополнительных защитных сооружений [1].

Рассмотрим опасные природные явления в гидросфере на примере Забайкальского края. Риски, связанные с негативным воздействием вод, встречающиеся на территории региона включают в себя: наводнения (подтопления), размыв и разрушение берегов, речная эрозия, затор, паводки.

Забайкалье по своим природным условиям, согласно Водной стратегии РФ, относится к паводкоопасным районам. Регион относится к зоне неустойчивого увлажнения, по этой причине наблюдалось множество случаев негативного воздействия вод. Из-за условий формирования стока рек в регионе периодически наблюдаются большие наводнения, носящие катастрофический характер. При вскрытии рек образуются заторы, которые иногда приводят к резкому поднятию воды и подтоплению приусадебных участков. Ледоход и весенний паводок на крупных реках Забайкальского края спровоцировал подтопление грунтовыми водами подвальных помещений и погребов в ряде населенных пунктов, в которых жилые дома находятся в непосредственной близости от русла. Каждый год на территории в различных районах наблюдается размыв и обрушение берегов, повлекшие разрушение линейных инженерных сооружений.

Как уже было отмечено выше, для снижения энвиронментальных рисков, связанные с водой, используются превентивные методы, одним из видов из которых является различные методы технической защиты.

Одним из частых опасных явлений, встречающихся на территории региона, является обрушение береговой полосы из-за паводковых вод. Существует множество способов берегозащитных укреплений, которые классифицируются в зависимости от применяемого материала (табл. 1).

Таблица 1

Классификация берегозащитных сооружений

Материал	Вид крепления
Железобетон	подпорные стенки, свайные ряды, железобетонные плиты, железобетонная рама.
Грунт, обработанный вяжущим	цементогрунт, грунт (обработанный полимерной эмульсией).
Асфальтобетон	асфальтобетонное защитное покрытие и гибкое асфальтобетонное покрытие.
Синтетический материал	матрасы Рено, геотекстиль, шпунтовое ограждение из поливинилхлорида, георешетки.
Природный материал	древесина, дерн, фашины, природный камень, габионы, посадка растений.

Несмотря на то, что существуют множество способов защиты берегов от размыва рек, ущерб от негативного воздействия вод не сокращается. Для того, чтобы свести к минимуму экологические и экологические риски и сохранить береговые полосы в первоначальном виде, необходимо развивать эффективную систему берегоукрепления на основании существующей.

В современном мире все чаще пытаются найти новые строительные технологии, которые бы создавали наименьший процент проблем его потребителю. Одним из новшеств в области гидротехнического строительства являются объемные, сетчатые габионные конструкции в виде заполненных камнем ящиков, изготовленных из металлической сетки. Преимущества использования этих конструкции обусловлено различными фактами, а именно: гибкость, надежность и долговечность, простота установки, проницаемость, устойчивость к коррозии, экологически чистый продукт, не воздействующий на окружающую среду.

Наибольший эффект при укреплении берегов и прибрежных зон достигается комбинированным методом, который включает в себя сочетание биологического метода и метода возведения укрепляющих конструкций. Для того, чтобы усовершенствовать данный метод достаточно его сделать гибким, т.е. способным приобретать различную форму в зависимости от сложившихся геологических, гидрогеологических, климатических условий. Эффективность данного сооружения со временем будет только возрастать. Т.к. увеличивается процент гибкости тем самым с течением времени свободный объем пор замещается частицами грунта, через несколько лет происходит полная консолидация габионного сооружения, после чего оно приобретает максимальную устойчивость и может служить неограниченное время.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Карлин, Л.Н. Управление экологическими и экологическими рисками Текст. / Л.Н. Карлин, В.М. Абрамов.-СПб.: Изд. РГТУ, 2006.332 с.

УДК 504

А. М. Панкова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A. M. Pankova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

**НАВОДНЕНИЕ В ПРИАМУРЬЕ: ПОСЛЕДСТВИЯ,  
ПРИЧИНЫ И ПРОГНОЗЫ НА БУДУЩЕЕ**  
FLOOD IN PRIAMURYE: CONSEQUENCES, REASONS AND FORECASTS  
FOR THE FUTURE

**Аннотация:** В статье рассмотрены последствия и прогнозы наводнения 2013 года в г. Комсомольске-на-Амуре, а также представлены разные точки зрения на причины этого явления.

**Ключевые слова:** паводок, пострадавшие, проливные дожди, глобальные изменения климата, гидротехнические сооружения

**Abstract:** In article consequences and forecasts of a flood of 2013 in Komsomolsk-on-Amur are considered, and also the different points of view on the reasons of this phenomenon are presented.

**Key words:** high water, affected, pouring rains, global climate changes, hydraulic engineering constructions

**Последствия.** Общая сумма ущерба, нанесенного регионам Дальнего Востока наводнением 2013 года, превышает 500 миллиардов рублей. Для ликвидации последствий паводка из бюджета области было выделено 139 миллионов рублей.

В Комсомольске-на-Амуре пострадавшими от наводнения признаны 5325 человек. Многие жители Комсомольска - на - Амуре лишились своих квартир, домов, дачных участков и другого имущества. Центральные районы города избежали серьёзного затопления, однако сильно пострадал частный сектор. Во многих затопленных домах уровень воды достигал 1,5 метра и более.

За утраченное имущество пострадавшим было выплачено по 100 тысяч рублей. Для ликвидации последствий наводнения в крае было закуплено около 10 тонн препарата для дезинфекции жилых помещений, который выдавался гражданам, чьё жильё можно было восстановить.

Из-за большой воды в Приамурье оказались подтоплены 50 котельных, более 42 километров тепловых сетей, более 25 километров водопроводных сетей, 176 скважин. На многих пострадавших объектах ЖКХ проводились аварийно-восстановительные работы. С последствиями ЧС боролись 82 бригады – 396 человек и 113 единиц специальной техники.

**Причины.** Жители пострадавших регионов склонны винить в затоплении Дальнего Востока режим работы Зейской и Бурейской ГЭС, называя настоящими причинами наводнения действия РУСГИДРО. По мнению некоторых наблюдателей, водохранилище было наполнено выше нормы, что и привело к наводнению.

Однако РУСГИДРО опровергает это мнение, сообщая, что "каждый шаг гидроэнергетиков в эксплуатации станций очень жестко регулируется и контролируется государством: режимы наполнения и сработки водохранилищ, пропуск паводков на ГЭС устанавливает Министерство природных ресурсов в лице Федерального агентства водных ресурсов (Росводресурсы)".

По данным официального сайта Зейской ГЭС, плотины Зейской и Бурейской ГЭС сдерживают до 40 процентов паводка и снабжают регионы Дальнего Востока электричеством.

В СМИ сообщалось, что у наводнения на Дальнем Востоке в 2013 году причины простые - муссонные дожди, которые переполнили реки региона и вызвали повышение уровня воды в Амуре.

Эксперты полагают, что проливные дожди - это лишь часть проблемы. Свой вклад в наводнение внесла погода прошлой осенью. Осенью 2012 года было много дождей, и реки ушли в зиму с высоким уровнем воды.

Ученые полагают, что сыграли свою роль и глобальные изменения климата. В частности, директор Гидрометцентра России Роман Вильфанд полагает, что причина наводнения на Дальнем Востоке - аномальная циркуляция воздушных масс над азиатской территорией России: над Китаем воздух был длительное время очень теплым и влажным, а над Якутией, наоборот, прохладным и сухим. Разница температур стала причиной двухмесячных непрерывных дождей над территорией Дальнего Востока.

Президент РФ дал поручение и Академии наук исследовать причины (в том числе влияние климата на водность) и дать рекомендации строителям по планированию населенных пунктов и по другим вопросам.

**Прогнозы.** Многие жители города опасаются, что наводнение повторится в ближайшее время. Согласно исследованиям Государственного гидрологического института в Санкт-Петербурге, вероятность этого события оценивается как один раз в 200 лет. По оценкам главы Росгидромета Александра Фролова эти 200–300 лет легко могут превратиться в 20–30 в связи с изменением климата.

Росгидромет составил прогноз паводков на Дальнем Востоке на 2014 год. Так, наводнения ожидаются в Хабаровском крае, Еврейской автономной области, Амурской и Сахалинской областях, а также на Колыме, Камчатке и Чукотке. Согласно предварительным прогнозам, половодье будет проходить без экстремальных явлений в три этапа. Первый этап будет в апреле на юге Хабаровского края, Еврейской автономной области, Амурской и Сахалинской областях; второй этап – в мае-июне на территории республики Саха (Якутия), Магаданской области, Камчатского края, Чукотской автономной области и севере Хабаровского края; и третий этап – в июле-августе 2014 года в Хабаровском крае, Амурской области и Еврейской автономной области.

Таким образом, летом 2014 года глобального паводка, как прошлым летом, не предвидится. Жителям города следует прослеживать прогноз, чтобы при необходимости избежать небольшого паводка в определеннный период.

**Мероприятия.** Для предотвращения прошлогодней ситуации в сеть ДФО поставили три мобильных гидрологические лаборатории и установили 18 автоматизированных измерителей уровня воды.

"В сеть Дальневосточного федерального округа поставлено три мобильных гидрологические лаборатории, установлено 18 автоматизированных измерителей уровня воды, в 2015 предусмотрено автоматизировать 13 и открыть четыре новых поста. Все гидрологические посты будут оснащены осадкомерными комплексами. На перечисленные работы уже в 2013 году было направлено 292 млн. рублей", - отчитался о своей работе министр природных ресурсов и экологии РФ Сергей Донской.

По словам главы МЧС Владимира Пучкова, наблюдение за уровнями воды в реках и прогнозирование подтопления населенных пунктов в период паводков будет осуществляться более чем с 2 тысяч гидропостов.

В числе приоритетных направлений для работы в 2014 году вице-премьер Юрий Трутнев отметил обеспечение подготовки гидротехнических сооружений, в том числе оснащение новым оборудованием гидрологических сетей бассейнов Зейского и Бурейского водохранилищ: "Необходимо достичь понимания того, какие районы являются приоритетными для строительства новых дамб, какое точно количество гидротехниче-

ских сооружений необходимо возвести и в каких регионах их наиболее целесообразно разместить", - сказал полпред.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Большая советская энциклопедия / Комсомольск - на - Амуре. М.: Просвещение, 1989. - 467 с.
- 3 Официальный сайт Комсомольска-на-Амуре <http://www.kmscity.ru/>
- 4 Комсомольск-на-Амуре в DMOZ <http://www.dmoz.org/>
- 5 <http://www.kmslife.ru/>
- 6 <http://topwar.ru/>
- 7 <http://www.bbc.co.uk/>
- 8 <http://www.fontanka.ru/2013/09/02/081/>
- 9 [http://www.dvnovosti.ru/komsomolsk/2013/09/10/pavodoc\\_comp/#ixzz30Eo6kzA2](http://www.dvnovosti.ru/komsomolsk/2013/09/10/pavodoc_comp/#ixzz30Eo6kzA2)
- 10 <http://primamedia.ru/news/dv/12.03.2014/341965/pavodok-na-dalnem-vostoke-v-2014-godu-pod-udar-popadut-pochti-vse-regioni.html>

УДК 502.521:631.6

Н. И. Насонова, А. А. Андреева

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N. I. Nasonova, A. A. Andreeva

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ПОДТОПЛЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА ЗЕМЕЛЬ САДОВО-ОГОРОДНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ И ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКОВ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ RECOVERY OF SOIL PRODUCTIVITY OF LANDS OF LAWN-AND-GARDEN UNIONS AND FARMLANDS IN Khabarovsk Territory Impounded AS A RESULT OF FLOOD OF 2013**

**Аннотация:** В статье приводятся данные последствий наводнения, которое имело место в Дальневосточном Федеральном округе России, в частности в Хабаровском крае, в июле-сентябре 2013. Около 10 тысяч га сельскохозяйственных угодий попали в зону наводнения в Хабаровском крае, а с учетом переувлажнения, так это более 20 тысяч га. В результате глобального затопления в разной степени пострадал плодородный слой почвы не только на землях сельхозпредприятий, но и на приусадебных и дачных участках. Многие земельные участки Амурских садоводов-огородников подверглись подтоплению или полностью ушли под воду. Поэтому самой актуальной проблемой садоводов - огородников является борьба с переувлажнением почвы.

**Ключевые слова:** затопление, подтопление, сельскохозяйственные угодия, переувлажнение почвы, восстановление почвенного покрова, растения-сидераты, почвенная микрофлора

**Abstract:** Data of consequences of a flood which took place in the Far East federal district Russia, in particular in Khabarovsk territory, in July-September 2013 are provided in article. About 10 thousand hectares of agricultural grounds got to a flood zone in Khabarovsk territory, and taking into account remoistening, so it is more than 20 thousand hectares. As a result of global flooding in different degree the fertile layer of earth not only on lands of agricultural enterprises, but also on personal and country plots suffered. Many land plots of the Amur gardeners-gardeners underwent flooding or completely left under water. Therefore the most actual problem of gardeners - gardeners is fight against soil remoistening.

**Key words:** flooding, flooding, agricultural grounds, soil remoistening, restoration of a soil cover, plant-sideraty, soil microflora

В июле – сентябре 2013 года, впервые за 115 лет, выпадение аномально сильных и продолжительных осадков вызвало крупномасштабное наводнение, охватившее практически весь бассейн р. Амур и прилегающую территорию пяти субъектов Дальневосточного федерального округа.

Последствиями наводнения стали затопление и подтопление огромной территории (более 8 млн. кв. км), на которой расположены: 366 населенных пунктов с общим числом жителей более 170 тыс. человек, 13667 жилых домов, 504 социальных, 14 сельскохозяйственных объектов, 10 опасных объектов (включая нефтебазу, 4 скотомогильника и 5 кладбищ) и 34 гидротехнических (дамбы и иные сооружения) объекта, а также около 22,5 тыс. дачных и приусадебных участков.

Кроме того, затоплению и подтоплению подверглись почти 621 тыс. га сельхозугодий и 14 объектов сельскохозяйственного назначения, жилищно-коммунальные объекты и инфраструктура, включая 423 объекта ЖКХ, 203 скважины водозабора и свыше 63 км сетей теплоснабжения; а также объекты транспортной и энергетической инфраструктуры, в том числе 1752 км автодорог, 185 мостов и мостовых переправ, свыше 546 км ЛЭП и 5516 опор ЛЭП.

Около 10 тысяч га сельскохозяйственных угодий попали в зону наводнения в Хабаровском крае, а с учетом переувлажнения, так это более 20 тысяч га.

Наводнения приносят значительный ущерб сельскому хозяйству, нарушают его инфраструктуру. Ущерб складывается из потерь пашни и других сельскохозяйственных угодий за счёт переувлажнения почвенного покрова и смыва плодородного пахотного слоя и посевов.

Кратковременные весенние или осенние **паводки бывают даже полезными для почвы**. Вода, которая приходит с паводком, приносит с собой или к тому же вымывает ненужные в почве соли. На затопленных территориях после паводка меньше сорняков. Под водой гибнут некоторые вредители, такие как проволочник и медведка.

Только то наводнение, произошедшее в конце прошлого лета, кратковременным паводком не назовёшь. В результате глобального затопления в разной степени пострадал плодородный слой почвы не только на землях сельхозпредприятий, но и на приусадебных и дачных участках. Многие земельные участки Амурских садоводов-огородников подверглись подтоплению или полностью ушли под воду. Поэтому самой актуальной проблемой садоводов-огородников является борьба с переувлажнением почвы.

Переувлажнение почвы является одним из важнейших факторов, ограничивающих её использование. Это основная причина, по которой все другие благоприятные свойства почвы утрачивают положительное влияние на растения, делая малоэффективным внесение удобрений. В результате затопления вода уничтожает почвенную микрофлору, из неё вымывается азот и кальций. На поверхности почвы оказываются возбудители различных болезней. При любом переувлажнении, и поверхностном, и глубинном, в почве создается бескислородная среда. Это приводит к изменению органической и минеральной части почвы. Органическая часть из-за недостатка кислорода полностью не разлагается, минеральная подвергается оглеению, т.е. превращению окисного железа в закисное, токсичное для растений. В силу этой причины в глеевом горизонте корни растений практически не живут, культурные растения страдают от избытка влаги, недостатка воздуха и присутствия в них токсичных веществ [1].

Восстановление почвенного покрова требует длительного времени и больших трудовых и финансовых затрат. Почвы, находившиеся длительное время под водой переувлажнены и требуют инженерных мероприятий по удалению лишней влаги. Для этого на садово-огородных или приусадебных участках необходимо обустроить дренажную систему. При прокладке дренажа следует соблюдать некоторые простые правила. Все сточные каналы прокладывают по возможности поперек склонов, если уча-



сток на склоне: так лучше перехватить естественный сток и меньше возможности, что вслед за этим в период летних ливней или весеннего снеготаяния не последует ускоренная эрозия. В этом случае сначала происходит струйчатый размыв грунта, затем траншея быстро превратится в промоину. В местах пересечения канав с дорожками и проездами, оформляют водопропуск прокладыванием труб. Конечный путь таких канав - дорожные кюветы, куда и направляют сток [2].

Вспашку или перекапывание почвы проводят тогда, когда она поспеет (начинает рассыпаться). Сразу необходимо сформировать гряды, хорошо разрыхлив верхний слой почвы. Высота насыпных холмиков и гряд зависит от близости грунтовых вод и составляет для плодовых культур 40-50 см, для ягодников 20-30 см; гряды для овощных культур 15-20 см. Первоначальная ширина холмиков у основания при посадке плодовых 130-150 см, увеличивая по мере роста до 3 метров; для ягодников 70-80 см.

Опаздывать с обработкой почвы на таких участках, нельзя, поскольку она быстро пересыхает. Чтобы оживить микробиологическую деятельность, рекомендуется добавлять под перекопку органические удобрения, такие, как навоз, птичий помет, сапропель, перегной или компост в объеме 5-10 кг на 1 кв. м. Можно вносить в них также и умеренные дозы комплексных минеральных удобрений [2]. Особое внимание следует уделять пополнению запасов фосфора и особенно калия. Очень полезно также внесение микроэлементов и печной золы, которая к тому же будет способствовать снижению кислотности длительно переувлажнённых почв. Кислую реакцию среды почв, эффективно снижают также с помощью мела, извести или доломитовой муки. Еще одно хорошее средство, улучшающее почву - растения-сидераты. Эти растения можно высаживать с ранней весны до поздней осени. Сидераты помогают подготовить почву к посадкам, раскисляют почву, являются прекрасным удобрением, и к тому же они вытесняют сорняки с вашего участка. Сидераты умеют накапливать множество макро и микроэлементов. И органическая масса, которая получается из сидератов – это прекрасное **естественное удобрение. Самые известные сидераты** - это рапс, люпин, горох, клевер, гречиха, ячмень, овёс, рожь, горчица и др.

Положительные отзывы у производителей сельхозпродукции получило новое высокоэффективное натуральное органическое удобрение – вермикомпост. Вермикомпост или биогумус - это продукт переработки дождевыми червями органических веществ, содержащихся в компосте или перегное. По содержанию основных элементов питания растений вермикомпост превосходит все известные органические удобрения. Он богат полезной микрофлорой и стимуляторами роста, лишён возбудителей болезней растений и семян сорняков; способствует увеличению всхожести семян и возрастанию приживаемости рассады; повышает урожайность; улучшает структуру почвы и вкусовые свойства плодов, их лёжкость при хранении; обеспечивает более раннее (на 1-2 недели) созревание плодов. Вермикомпост особенно эффективен при применении на истощённых почвах.

Хотя большинство из овощных культур не выносят переувлажнения почвы, в первый год на такой почве можно выращивать практически все овощные культуры на грядах, но предпочтительнее: горох, бобы, фасоль, салат, картофель, огурцы, а также землянику. Землянику сажают рядами, а в промежутках делают канавку и 2 раза за лето вносят в нее сено из трав, скошенных до созревания семян. В следующем году можно получить хороший урожай. Если уровень грунтовых вод не ближе, чем 1 м к поверхности, то можно на грядах или холмиках высадить ягодные кустарники (малину, смородину, крыжовник, вишню и др.). Для плодовых деревьев уровень грунтовых вод должен быть не ближе 1,5 м к поверхности почвы, а холмы, как правило, делают диаметром 1,5-2 м, высотой до 0,5м. Плодовые деревья не терпят длительное переувлажнение почвы. Тем не менее, по сравнению с другими культурами более выносливой является

груша. Она лучше выносит некоторое переувлажнение. Кратковременное переувлажнение может выдерживать и слива. На почвах с высокой влажностью, сырых и мокрых, удовлетворительно чувствуют себя черемуха.

Те участки, где почва к началу посадок, несмотря на проведенные мероприятия, недостаточно просохла можно засеять сидератами или оставить незасеянной и перекапывать в течение сезона 2 – 3 раза с добавлением сена, соломы, органических остатков растений.

Из сказанного следует, что хотя почва - это медленно возобновляемый ресурс, восстановить почву в саду-огороде после наводнения можно в течение 3-4 лет. Для этого нужно внимательное отношение хозяев участков к своим соткам и заботливый уход.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.И. Воронцов, Н.Г. Николаевская «Вопросы экологии и охраны окружающей среды», М.; 1986.
2. М. Добровольский, А. Гришина «Охрана почв», М.; изд. МГУ, 2001.

УДК 502.36:627.5

С. Е. Попов

Национальный исследовательский университет, Высшая школа экономики, г. Москва, Россия

S. E. Popov

National research university, Higher School of Economics, Moscow, Russia

### **О СПОСОБЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАГИРОВАНИИ НА КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ НАВОДНЕНИЯ ABOUT A WAY OF AUTOMATION OF DECISIONS-MAKING AT REACTION TO DISASTROUS FLOODS**

**Аннотация:** Публикация показывает заметный рост частоты и масштаба последствий наводнений в России и в мире. Отмечено, что существующие компьютерные программы для защиты от наводнений обладают низкой эффективностью.

Эти обстоятельства вызвали необходимость развития соответствующего программного обеспечения. Автор сообщает о личном участии в создании новой автоматизированной системы для управления риском наводнений. Используемые методы включают численно разрешимые системы уравнений Сен-Венана в интегрированном заявлении, также методы оценки риска и идентификации особенности повреждения.

Это позволяет уменьшать время экстренного реагирования и увеличивать надежность принятых решений. Геоинформационная система структурно состоит из блоков: анализ степени риска; управление риском; технологии увеличения безопасности; быстрая реакция в чрезвычайных ситуациях. Соответствующие примеры иллюстрируют возможности системы. Рекомендуется использовать полученные результаты в соответствующих органах управления.

**Ключевые слова:** наводнения, чрезвычайная ситуация, программные средства, автоматизированная система, алгоритм зонирования затопления, специализированная геоинформационная система

**Abstract:** The publication reveals appreciable growth of frequency and of scale of consequences of floods in Russia and in the world. It is noted that existing computer programs for protection against floods possess low efficiency.

These circumstances caused the necessity of development of the corresponding software. The author reports about personal participation in creation of the new automated system for management of risk of floods. Used methods include the numerically solvable systems the of equations of Saint-

Venant in integrated statement, also methods of an assessment of risk and identification of characteristic of damage.

It allows to reduce emergency response time and to increase reliability of made decisions. Geoinformation system structurally consists of blocks: risk analysis; management of risk; technologies of increase of safety; quick reaction at emergency situations. The corresponding examples illustrate possibilities of system. It is recommended to use the received results in appropriate authorities of management.

**Key words:** floods, an emergency situation, the software, the automated system, algorithm of zoning of flooding, specialized geoinformation system

Частота и тяжесть последствий наводнений, обусловленных как природными, так и антропогенными факторами, в последние годы не снижается, а, к сожалению, возрастает. Причем тенденция эта характерна не только для Российской Федерации, но и для ряда европейских стран, а также других регионов мира. Катастрофичность подобных явлений свидетельствует о недостаточном уровне развития системы смягчения последствий наводнений. Наглядным примером этого является чрезвычайная ситуация (ЧС), сложившаяся в летне-осенний период 2013 г. на российском Дальнем Востоке [1].

Имеющиеся в настоящее время отечественные и зарубежные программные средства не позволяют заблаговременно оценить последствия и риски для различных сценариев наводнений и осуществить заблаговременное планирование мероприятий по защите населения, а также решать оперативные задачи по защите населения в случае возникновения наводнений.

Для заблаговременного планирования мероприятий по защите населения, учитывая масштабный характер последствий катастроф этой категории, была создана автоматизированная система, реализующая возможность построения карт риска территорий субъектов РФ при наводнениях. В то же время эта система может служить эффективным инструментом оперативного реагирования при угрозе и реализации наводнений.

Моделирование течения воды по руслам рек основывается на численном решении системы уравнений Сен-Венана в интегральной постановке. Эти уравнения выражают фундаментальные законы сохранения массы и количества движения. Зонирование зон затопления по индивидуальному риску выполняется на основании данных, полученных в результате расчета параметров волны прорыва и формирования матрицы уровней подъема воды в зоне затопления. Для каждой точки матрицы по уровню подъема воды определяется скорость течения.

Высота подъема уровня воды и скорость течения являются основными факторами воздействия на людей и объекты жизнедеятельности. Зависимости степеней разрушения объектов жизнедеятельности от этих показателей волны прорыва определяются по специальным таблицам.

Количество людей, находящихся на объекте, входит в число характеристик объекта. Для каждого объекта риска (жилое или промышленное здание), расположенного в зоне затопления, в соответствии с данными таблиц, определяется степень его разрушения.

Вероятности поражения в зданиях определяются в зависимости от степени повреждения зданий.

Укрупненный алгоритм зонирования затопления по индивидуальному риску включает следующие этапы:

- построение списка объектов, расположенных в зоне затопления;
- определение степени повреждения объектов;
- определение вероятности поражения людей;
- определение общей численности населения, попавшего в зону затопления;
- построение и отображение файла индивидуального риска.

Основными показателями являются – индивидуальный и комплексный риски в зоне затопления. Вспомогательным показателем – карта потенциального территориального риска [2].

Для реализации указанных методов была разработана специализированная геоинформационная система (ГИС) в составе следующего специального программного обеспечения:

- блок баз данных;
- картографический блок;
- программно-расчетные модули анализа рисков:
  - анализа риска при наводнениях;
  - анализа риска при сбросах воды ГТС;
  - комплексного анализа риска при наводнениях и сбросах воды ГТС;
- программно-расчетный модуль расчета комплексного риска;
- программно-расчетные модули управления риском:
  - снижения риска при использовании различных защитных мероприятий и технологий повышения безопасности;
  - оценки стоимости защитных мероприятий и технологий повышения безопасности;
  - оценки объемов работ на защитные мероприятия для территорий;
- программно-расчетный модуль оперативного реагирования при наводнениях;
- программно-расчетный модуль оперативного реагирования при авариях на ГТС.

Объекты риска заносятся в соответствующие слои ГИС, а их характеристики – в таблицы базы данных ГИС.

Созданная автоматизированная система позволяет значительно сократить время и повысить обоснованность решения ряда актуальных задач, в том числе:

- заблаговременного выявления основных ущербобразующих факторов наводнений;
- разработки возможных сценариев возникновения и развития наводнений;
- выполнения расчетов возможных зон затопления и вероятного ущерба;
- оценки возможных масштабов ЧС, обусловленных наводнениями;
- выявления ГТС, представляющих наибольшую опасность для населения при возможных сбросах воды;
- смягчения риска наводнений с учетом сброса воды каскадами ГТС;
- составления карт риска на затопляемых территориях с учетом структуры селитебных и промышленных зон с выполнением ранжирования по степени риска (рисунок 1);
- выполнения зонирования территории по степени опасности наводнений;
- разработки организационно-технических мероприятий, направленных на снижение риска наводнений;
- реализации автоматизации поддержки принятия оперативных решений при наводнениях, включая: моделирование последствий, определение сил и средств спасения, показателей жизнеобеспечения населения; оперативное планирование инженерных мероприятий по защите территорий; оценку масштаба ущерба.

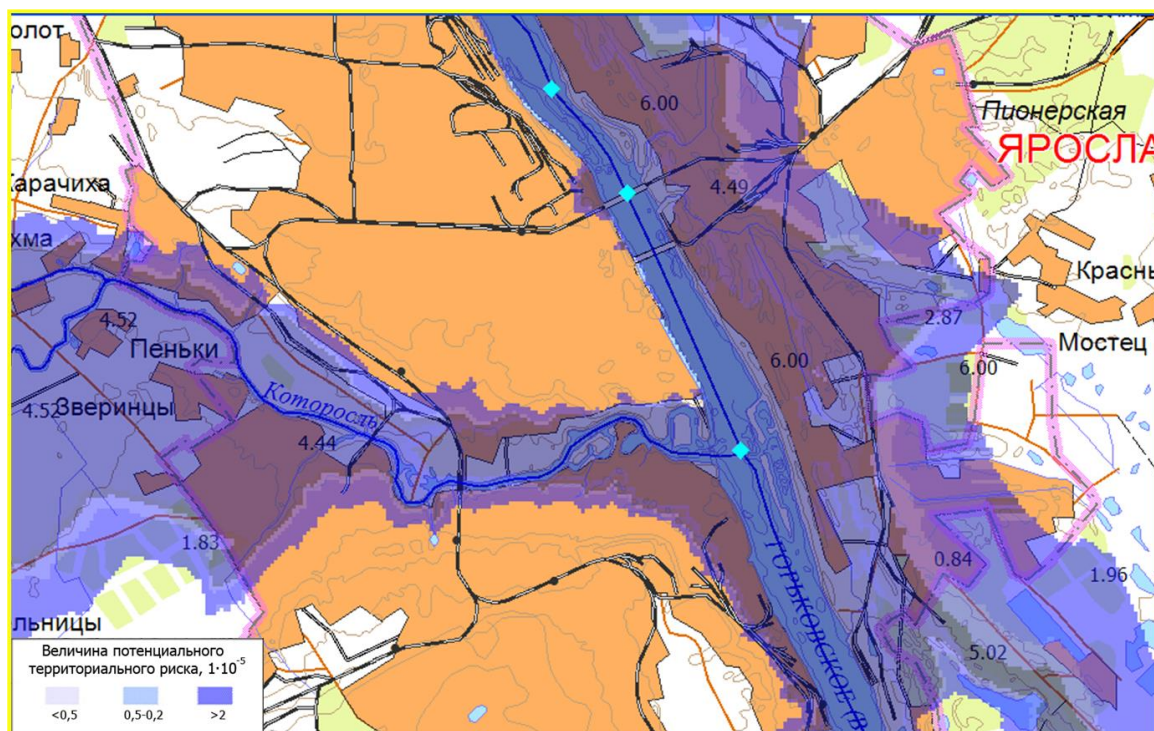


Рис. 1. Пример построения карты потенциального территориального риска наводнений

Применение автоматизированной системы позволит заблаговременно выявлять зоны с повышенным риском наводнений и эффективно планировать и контролировать мероприятия по снижению риска, а также осуществлять информационную поддержку решений по оперативному реагированию на катастрофические наводнения.

Полученные результаты целесообразно использовать в органах управления, решающих задачи защиты населения и объектов, расположенных на территориях, подверженных воздействию катастрофических наводнений, для повышения эффективности:

- анализа риска от наводнений и планирования мероприятий по снижению риска;
- моделирования оперативной обстановки при наводнениях с учетом возможного сброса воды ГТС;
- оперативной организации спасательных мероприятий;
- определения оптимального месторасположения защитных дамб, их характеристик и объемов работ;
- расчета вероятного ущерба в зоне затопления;
- учета оперативной информации, полученной с беспилотных и других летательных аппаратов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катастрофическое наводнение 2013 года в Дальневосточном федеральном округе: в 2 т. Том I. Уроки и выводы. - М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013, - 154 с.
2. Энциклопедия безопасности: строительство, промышленность, экология: в 3 т. Том 1. Аварийный риск. Взрывные и ударные воздействия /В.А. Котляревский, В.И. Ларионов, С.П. Сушев. - М.: Наука, 2005, - 696 с.

**РАЗДЕЛ 4**  
**ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ**  
**SECTION 4**  
**ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL RISKS**

УДК 504.03

В. П. Мосин

Ташкентский Государственный Педагогический Университет имени Низами, г. Ташкент, Республика Узбекистан

V.P. Mosin

Tashkent State Pedagogical University of a name Bottoms, Tashkent, Republic of Uzbekistan

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ**  
**SOME QUESTIONS OF THE ASSESSMENT AND MANAGEMENT**  
**OF ENVIRONMENTAL RISKS**

**Аннотация:** Эта статья обсуждает некоторые проблемы оценки и управления экологическими рисками. В настоящее время актуальной задачей в сфере охраны окружающей природной среды, является оценка и управление экологическими рисками. Экологический риск – это оценка вероятности появления негативных изменений в окружающей природной среде, вызванных антропогенным или иным воздействием на всех уровнях (от точечного до глобального). Под экологическим риском понимают также вероятную меру опасности причинения вреда природной среде в виде возможных потерь за определенное время. Концепция оценки риска включает в себя два элемента: оценку риска (Risk Assesment) и управление риском (Risk Management). Оценка риска – это научный анализ его происхождения, включая его выявление, определение степени опасности в конкретной ситуации. Управление экологическим риском является процедурой принятия решений, в которой учитывается оценка экологического риска, а также технологические и экологические возможности его предупреждения.

**Ключевые слова:** экологический риск, оценка риска, концепция безопасности, управление риском

**Abstract:** This article discusses some problems of an assessment and management of environmental risks. Now an actual task in the sphere of protection of surrounding environment, is the assessment and management of environmental risks. The environmental risk is an assessment of probability of emergence of negative changes in the surrounding environment, caused by anthropogenous or other influence at all levels (from dot to global). As an environmental risk understand also probable measure of danger of infliction of harm to environment in the form of possible losses in a definite time. The concept of an assessment of risk includes two elements: assessment of risk (Risk Assesment) and management of risk (Risk Management). The assessment of risk is a scientific analysis of its origin, including its identification, definition of degree of danger in a concrete situation. Management of an environmental risk is decision-making procedure in which the assessment of an environmental risk, and also technological and ecological capabilities of its prevention is considered.

**Key words:** environmental risk, risk assessment, safety concept, management of risk

Загрязнение природной среды газообразными, жидкими и твердыми веществами и отходами производства, вызывающее деградацию среды обитания и наносящее ущерб здоровью населения, остается наиболее острой экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение.

Для объективной количественной оценки, сравнения, анализа, управления воздействием загрязнителей различной и разнообразной природы в последние десятилетия активно развивается методология рисков.

Неразумные действия человека довольно часто в историческом масштабе времени приводили к тяжелым экологическим последствиям, которые иногда меняли образ жизни больших групп людей и даже целых народов. Современное развитие общественного производства характеризуется увеличением сложности и концентрации промышленных объектов, потенциально опасных по возможным последствиям. Повышается опасность аварий. Аварийные ситуации угрожают здоровью и жизни людей, наносят непоправимый ущерб природе, разрушают материальные и культурные ценности. Поэтому на сегодняшний день актуальной задачей в сфере охраны окружающей природной среды, является оценка и управление экологическими рисками.

Экологический риск – это оценка вероятности появления негативных изменений в окружающей природной среде, вызванных антропогенным или иным воздействием на всех уровнях (от точечного до глобального). Под экологическим риском понимают также вероятную меру опасности причинения вреда природной среде в виде возможных потерь за определенное время [1].

Оценка риска включает распознавание, измерение и характеристику угроз благополучию, здоровью и жизни людей. В неё входят исследования причин риска и их воздействий на группы населения. Применяются различные процедуры, чтобы выявить спектр угроз, которые превосходят пороги минимальных воздействий, определить, когда и где они наиболее вероятны, сравнить и предположить их последствия и оценить возможные направления защитных и компенсирующих мероприятий. Оценка риска стихийных и антропогенных катастроф должна быть предпринята прежде, чем будут выработаны решения по стратегии управления риском.

Риск является вероятностной характеристикой той угрозы, которая возникает в рассматриваемом случае для окружающей природной среды (и человека) при возможных антропогенных воздействиях или других явлениях или событиях.

Концепция оценки риска включает в себя два элемента: оценку риска (Risk Assessment) и управление риском (Risk Management).

Оценка риска – это научный анализ его происхождения, включая его выявление, определение степени опасности в конкретной ситуации. В прикладной экологии понятие риска связано с источниками опасности для экологических систем и процессов, в них протекающих. К экологическим показателям ущерба (экологический риск) в этом случае относятся: разрушение биоты, вредное, порой необратимое воздействие на экосистемы, ухудшение качества окружающей среды, связанное с её загрязнением, повышение вероятности возникновения специфических заболеваний, отчуждение земель, гибель лесов, озёр, рек, морей.

Оценка экологического риска может быть проведена на основании имеющихся научных и статистических данных о экологически значимых событиях, катастрофах, о вкладе экологического фактора в состояние санитарно-экологического благополучия населения, о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние биоценозов и др.

Оценке допустимого экологического риска уделяется большое внимание, особенно при принятии решений о вложении инвестиций в то или иное производство. При этом при антропогенном воздействии учитываются следующие правила допустимого экологического риска:

- неизбежность потерь в природной среде;
- минимальность потерь в природной среде;
- реальная возможность восстановления потерь в природной среде;

- отсутствия вреда здоровью человека и необходимость изменений в природной среде;
- соразмерность экологического вреда и экономического эффекта.

Эффективность оценки риска существенно зависит от уровня:

- 1) развитости и точности расчетных методик;
- 2) вспомогательных средств для применения методик на практике (баз данных, системы получения информации и пр.);
- 3) квалификации и компетентности экспертов, осуществляющих анализ риска;
- 4) организации анализа риска, включающей вопросы выбора объектов для анализа, финансирования экспертизы и способы привлечения наиболее квалифицированных специалистов для экспертизы.

В более широком понимании риска как меры опасности количественные критерии риска могут быть разными. Соответственно конечной целью анализа риска может быть определение социального, потенциального или экологического риска или вероятности реализации определенного нежелательного события. Использование конкретных процедур для анализа риска может иметь отличие, но неизменной остается необходимость идентификации опасностей, оценки риска и разработки, если нужно, рекомендаций по снижению риска.

В соответствии с концепцией безопасности населения и окружающей среды практическая деятельность управления риском должна быть построена таким образом, чтобы общество в целом получало наиболее доступную сумму благ, и эти блага распределялись равномерно среди его членов.

Управление экологическим риском является процедурой принятия решений, в которой учитывается оценка экологического риска, а также технологические и экологические возможности его предупреждения. Обмен информацией о риске также включается в этот процесс [1].

Для анализа риска, установления его допустимым пределом в связи с требованиями безопасности и принятия управляющих решений необходимы:

- 1) наличие информационной системы, позволяющей оперативно контролировать существующие источники опасности и состояние объектов возможного поражения, в частности, статистический материал по экологической эпидемиологии;
- 2) сведения о предполагаемых направлениях хозяйственной деятельности, проектах и технических решениях, которые могут влиять на уровень экологической безопасности, а также программы для вероятностной оценки связанного с ними риска;
- 3) экспертиза безопасности и сопоставление альтернативных проектов и технологий, являющихся источниками риска;
- 4) разработка технико-экономической стратегии увеличения безопасности и определение оптимальной структуры затрат для управления величиной риска и её снижения до приемлемого уровня с социальной, экономической и экологической точек зрения;
- 5) составление рискологических прогнозов и аналитическое определение уровня риска, при котором прекращается рост числа экологических поражений;
- 6) формирование организационных структур, экспертных систем и нормативных документов, предназначенных для выполнения указанных функций и процедуры принятия решений;
- 7) воздействие на общественное мнение и пропаганда научных данных об уровнях экологического риска с целью ориентации на объектные, а не эмоциональные или популистские оценки риска.



В неожиданную, внезапно возникающую обстановку, характеризующуюся неопределенностью, острой конфликтностью, стрессовым состоянием населения, значительным социально-экономическим и экологическим ущербом можно определить как чрезвычайную ситуацию. Риск для людей выражается двумя категориями: индивидуальный риск, определяемый как вероятность того, что человек испытывает определенное воздействие в ходе своей деятельности; социальный риск, определяемый как соотношение между числом людей, погибших от одной аварии, и вероятностью этой аварии.

Порядок оценки и управления риском следующий:

Первый элемент - выявление опасности, установление источников и факторов риска, а также объектов их потенциального воздействия, основные формы такого взаимодействия.

Второй элемент - оценка подверженности, т.е. реального воздействия, фактора риска на человека и окружающую среду.

Третий элемент оценки риска связан с анализом воздействия факторов риска на население и окружающую среду, определение устойчивости человека и экосистемы к воздействию определенного дестабилизирующего фактора.

Четвертый, заключительный элемент - полная характеристика риска с использованием качественных и количественных параметров.

Существует 4 метода управления риском: 1) упразднение; 2) предотвращение потерь и контроль; 3) страхование; 4) поглощение.

Упразднение исключает какую-либо деятельность в зоне риска. Метод абсолютно надежный, но его повсеместное применение означает полное сворачивание деятельности.

Предотвращение потерь означает проведение превентивных мероприятий, исключающих или уменьшающих риск возникновения нежелательного процесса.

Страхование является распределением возможных потерь среди большой группы физических и юридических лиц, подвергающихся однотипному риску.

Поглощение предполагает признание риска без распределения его посредством страхования. Управленческое решение о поглощении может быть принято по двум причинам: 1) в случаях, когда не могут быть использованы другие методы управления риском (для рисков, вероятность которых достаточно мала); 2) при применении самострахования.

Управление риском решает две основные задачи: 1) Анализ величины экологического риска и принятие решений, направленных на её снижение до пределов, соответствующих приемлемому уровню риска; 2) Анализ цены экологического риска и реализация методов её снижения.

В последнее время вопросам оценки риска уделяется большое внимание, особенно в связи с разработкой принципов и механизмов экологического страхования, а также разработкой мер по предупреждению аварий и катастроф, ликвидации их последствий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сынзыныс Б.И., Тянтова Е.Н., Мелехова О.П. Экологический риск. - М.: Логос, 2005.

УДК 504.03

А. А. Гао-Бао-Тай, Г. Е. Никифорова

Филиал открытого акционерного общества «Авиационная холдинговая компания «Сухой» «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Ю.А. Гагарина»,  
ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A. A. Gao- Bao-Tai, G. E. Nikiforova

Branch of joint-stock company "Sukhoi aviation holding company "Komsomolsk-on-Amur aircraft factory of name Yu.A. Gagarina",

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

### RISK ASSESSMENT OF THE AIR ENVIRONMENT OF THE CITY OF KOMSOMOLSK-ON-AMUR

**Аннотация:** В данной статье рассмотрен ряд методик, которые позволяют оценить экологические риски. Все методики различны и сложны, но наиболее полным является руководство Р 2.1.10.1920-04, поскольку, используя его можно рассчитать риски, как от канцерогенных, так и неканцерогенных веществ. Оценка экологического риска воздушной среды произведена на примере города Комсомольск-на-Амуре. Выработан ряд мероприятий, направленный на наиболее эффективное управление риском.

**Ключевые слова:** экологический риск, неканцерогенные вещества, канцерогенные вещества, достоинства и недостатки

**Abstract:** This article discusses a number of techniques that allow you to assess the environmental risks. All methods are varied and complex, but it is the most complete guide to Р 2.1.10.1920-04 because using it is possible to calculate the risks from both carcinogenic and non-carcinogenic substances. Environmental risk assessment of air environment produced by the example of the city of Komsomolsk-on-Amur. Developed a series of measures aimed at the most effective risk management.

**Key words:** environmental risk, not cancerogenic substances, cancerogenic substances, merits and demerits

Экологическая ситуация в нашей стране имеет тенденцию к ухудшению, что неразрывно связано с интенсивной антропогенной нагрузкой на окружающую среду. Степень воздействия человека и его деятельности на окружающую среду (почва, вода, воздух) с каждым днем неумолимо растет, что исключает возврат природы к ее первоначальному состоянию.

Загрязнение окружающей среды в нашей страны приводит к напряжённой экологической ситуации, которая проявляется в снижении качества сельскохозяйственной продукции, увядании объектов растительного и животного мира и других компонентов окружающей среды. Все это не может не влиять и на самого человека, а именно на его здоровье. В связи с этим возрос интерес к изучению и анализу экологических рисков.

Оценка экологического риска – это способ комплексной оценки экологической, санитарно-гигиенической ситуации и санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1].

Анализ и оценка риска позволяют установить приоритетные направления в области принятия управленческих решений, связанных со снижением неблагоприятных последствий для здоровья людей, окружающей среды.

В работе рассмотрен один из компонентов окружающей среды – воздух, поскольку проблемы загрязнения воздушной среды в настоящее время наиболее актуальны. Загрязнение воздуха одна из проблем, формирующая риск заболеваемости, связанный с окружающей средой. Существует ряд методик, которые позволяют оценить экологические риски:

– *Оценка риска по Руководству Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»*, которое применяется для выполнения работ по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [2]. Данная методика позволяет определить канцерогенный и неканцерогенный риск при воздействии химических веществ, оценить ущерб здоровью человека от негативного влияния факторов среды, своевременно назначить и определить мероприятия.

– *Оценка риска в соответствии с разработками научно-исследовательского института экологии человека и гигиены окружающей среды имени А. Н. Сысина*. Методика оценивает не риск проявления того или иного заболевания, а вероятность рефлекторных реакций (ощущение неприятного запаха, раздражение слизистых и т.д.) или эффектов психологического дискомфорта.

– *Методики Всемирной организации здравоохранения*. Методика отражает количественное значение вероятности проявления негативного воздействия каждого вещества в отдельности на организм, которое действует с определенной силой и в заданный промежуток времени.

– *Оценка риска по методике Санкт-Петербургской медицинской академии*. Данная методика наряду с методами оценки риска, основанных на отечественных принципах гигиенического регламентирования вредных факторов окружающей среды, определяет вероятность рефлекторных реакций организма на воздействующий фактор определенной микросреды (воздух, вода и т. д.).

– *Оценка риска на основе построения эволюционных моделей*. Оценка риска определяется методическими рекомендациями МР 2.1.10.0062-12 «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей», предназначенными для количественной оценки неканцерогенных эффектов, обусловленных воздействием химического загрязнения среды обитания, на основе построения эволюционных моделей [4]. Их использование позволяет оценить накопления рисков с учетом возраста и длительности воздействия.

Анализ методик показал, что наиболее распространенными оказались методика Санкт-Петербургской медицинской академии и Руководство Р 2.1.10.1920-04. Безусловно, все методики различны и сложны, поскольку требуется, достаточно большое количество статистических, а где-то токсикологических данных и лабораторных исследований.

Методика [3] позволяет определить рефлекторные реакции при воздействии определенного химического вещества. Руководство [2] является наиболее приоритетным, поскольку, используя его можно рассчитать риски, как от канцерогенных, так и неканцерогенных веществ. Все методики без исключения имеют свои плюсы и минусы, представленные в таблице 1.

Методики по оценке риска позволяют рассчитать и проанализировать его касательно здоровья людей. Из приведенной таблицы, по нашему мнению, наиболее оптимальной методикой является Р 2.1.10.1920-04, так как данное руководство позволяет можно рассчитать риски, как от канцерогенных, так и неканцерогенных веществ. В связи с этим оценку риска произвели по данному руководству на примере города Комсомольск-на-Амуре, которая позволила определить и канцерогенный, и неканцерогенный риски. Данный риск возникает вследствие загрязнения воздушного бассейна химическими веществами, которые поступают в атмосферу в основном от промышленности города и транспорта.

В ходе анализа выяснили, что приоритетными загрязняющими веществами в городе являются формальдегид, оксид углерода, диоксид азота, хлорид водорода имеющие максимальные концентрации по сравнению с другими веществами. В списке канце-

рогенов, фиксируемых на постах наблюдений, оказались только два вещества (формальдегид и хром).

Таблица 1

Достоинства и недостатки методик

Достоинства	Недостатки
<b>Руководству Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»</b>	
Позволяет определить как канцерогенный, так и неканцерогенный риски	Нельзя указать величину вероятности возникновения вредных эффектов у человека при расчете неканцерогенных веществ
<b>Методики Всемирной организации здравоохранения</b>	
Отражает количественное значение вероятности проявления негативного воздействия каждого вещества	Оценка риска возникновения различных эффектов от основных загрязняющих веществ
<b>Оценка риска по методике Санкт-Петербургской медицинской академии</b>	
Применяется расчет по формулам для каждого класса опасности	Не при всех концентрациях веществ можно определить величину риска
<b>МР 2.1.10.0062-12 «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей»</b>	
Позволяют определить неканцерогенный риск и спрогнозировать ожидаемую продолжительность жизни, а также ее сокращение	Расчет по канцерогенам не ведется

Установлено, что на территории города, в центральной части, зафиксированы высокие концентрации химических веществ, следовательно, и уровень развития неблагоприятных эффектов на здоровье населения высок, степень риска канцерогенных веществ (по хрому  $3,648 \cdot 10^{-3}$ , по формальдегиду  $1,398 \cdot 10^{-4}$ ). Что касается неканцерогенных веществ, то наибольший вклад в вероятность возникновения неблагоприятных эффектов приносят следующие вещества: хлорид водорода, взвешенные вещества, формальдегид, хром, поскольку индекс опасности данных веществ варьирует от 1 до 4. Остальные же вещества, находятся в допустимых пределах.

Таким образом, оценка экологической ситуации воздушного бассейна в городе позволила рекомендовать реализацию ряда мероприятий для наиболее эффективного управления рисками:

- установить дополнительный стационарный пост для наблюдения за загрязнением атмосферы;
- модернизировать оборудование на имеющихся постах города;
- повышение квалификации и переобучение сотрудников;
- совершенствование методической базы;
- информирование населения.

Предложенные мероприятия в большей степени направлены на модернизацию работы системы мониторинга. Это объясняется тем, что именно эта система является основополагающим инструментом в области оценки качества воздушной среды. С ее помощью возможна оценка экспозиции и влияние на здоровье населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Нисифорова, И. А. Оценка экологических рисков для здоровья населения города Дубна Московской области / И. А. Нисифорова, О. А. Соватеева // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 11 – С. 107-127.

2 Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. – 143 с.

3 Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска / под. ред. А. П. Щербо. – СПб. : СПбМАПО, 2002. – 376 с.

4 МР 2.1.10.0062-12. Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей. Методические рекомендации МР. – М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 36 с.

УДК 502.5.8

В. В. Сухомлинова

Биробиджанский филиал Амурского государственного университета

г.Биробиджан,

V.V. Sukhomlinova

**СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
В СОЦИОЭКОСИСТЕМАХ**  
SYNERGETIC PROCESSES AND ENVIRONMENTAL SECURITY  
IN THE SOCIO-AND ECOLOGICAL SYSTEMS

**Аннотация:** Техногенные и экологические катастрофы представляют угрозы для жизни и здоровья населения. Множество нормативных актов создают иллюзию защищенности населения от экологических и техногенных рисков. Однако недостатком обширной и разветвленной системы является дискретный несистемный подход в оценке рисков, последствий наступивших событий, степени ответственности за создание ситуации опасности и в прогнозе развития социоэкоосистем в условиях динамичного взаимодействия со средой. Синергетические процессы нуждаются в особом внимании при решении проблем стратегического развития территорий. Опасность неуправляемых синергетических процессов в социоэкоосистеме заключается в появлении иных эмерджентных свойств, не адекватных требованиям общества и влекущих за собой опасные ситуации и дополнительные нагрузки на экономику. Наводнение на Дальнем Востоке в 2013 году показало важность учета синергетических процессов для обеспечения экологической безопасности населения.

**Ключевые слова:** дискретный несистемный подход, эмерджентность, синергизм, синергетические процессы

**Abstract:** Technogenic and ecological disasters pose threats for life and population health. Set of regulations create illusion of security of the population from environmental and technological hazards. However a lack of extensive and branched system is discrete not system approach in an assessment of risks, consequences of the come events, degree of responsibility for creation of a situation of danger and in the development forecast sotsioekosisty in the conditions of dynamic interaction with Wednesday. Synergetic processes need special attention at the solution of problems of strategic development of territories. Danger of uncontrollable synergetic processes in социоэкоосистеме consists in appearance of others the emerdzhentnykh of the properties not adequate to requirements of society and involving dangerous situations and additional loads of economy. The flood in the Far East in 2013 showed importance of the accounting of synergetic processes for ensuring ecological safety of the population.

**Key words:** discrete not system approach, emerdzhentnost, sinergizm, synergetic processes

Экологическая безопасность в России обеспечивается всеми иерархическими уровнями нормативных актов от конституции и федеральных законов до государственных стандартов. Множество нормативных актов создают иллюзию защищенности населения от экологических и техногенных рисков. Однако недостатком обширной и разветвленной системы является дискретный несистемный подход в оценке рисков, по-

следствий наступивших событий, степени ответственности за создание ситуации опасности и в прогнозе развития социоэкосистем в условиях динамичного взаимодействия со средой. Такой подход игнорирует главное свойство всех систем – синергию и эмерджентность.

Синергетические процессы – это синхронизация работы всех элементов системы. Элементы системы синхронизируются, потому что они воздействуют друг на друга, создавая, таким образом, систему, которая, в свою очередь, объединяя все элементы в единой целое, усиливает синхронизацию взаимодействия, делая синергию постоянным процессом. Именно это, последнее, порождает другое системное свойство – эмерджентность, которое проявляется как приобретение особых свойств системы, отличных от всех компонентов, её составляющих. Именно синергия компонентов системы создает имерджентность и поддерживает устойчивость системы [1].

Синергизмом и эмерджентностью обладают все системы, поэтому понимать механизмы их функционирования и, тем более, управлять системой без учета этих свойств невозможно. Особое значение имеет выявление синергизма и эмерджентности в молодых сложных системах, сформированных при межсистемном взаимодействии. К таким системам относятся социоэкосистемы, которые отличаются постоянством связей между экосистемами и системами, созданными хозяйственной деятельностью человека. Социоэкосистемы существуют до тех пор, пока общество является их центром управления, в противном случае природные системы уничтожают человека как элемент, не обладающий синергетическими свойствами по отношению к этой системе и, соответственно, не обеспечивающий эмерджентность этой системы. Способов уничтожения много: болезни, голод, война, бедствия и т.п.

Управление социоэкосистемами проявляется в процессах самоорганизации и организации. К первому относятся процессы, сформированные самим обществом – например, традиции и стереотипы, подкрепляемые моральными ценностями. Ко второму – все действия государства, направленные на ограничения хозяйственной деятельности в целях обеспечения экологической безопасности населения, которая невозможна без сохранения основных механизмов, обеспечивающих устойчивость экосистем.

Все ограничения в этом плане направлены на: поддержание концентрации веществ на уровне, не опасном для здоровья человека, соблюдение принципа биоразнообразия в трех его вариантах (виды, биоценозы, геном), минимизацию воздействия на человека стихийных и техногенных бедствий, обеспечение ресурсной безопасности общества. Дискретность подобных мер заключается в том, что при их нормировании не учитываются синергетические взаимодействия компонентов социоэкосистемы.

Управление социоэкосистемой с учетом синергетических процессов может включать следующие направления:

1. Компонентную.

Объектом управления в этом случае являются все загрязняющие выбросы, накопление которых в экологической среде может породить новые процессы в экосистемах - от формирования новых, часто опасных веществ, до изменения биоты. Ярким примером синергетического эффекта является фотохимический смог, в облаке которого происходят самопроизвольные реакции и образуются вещества, которых нет как в естественном состоянии экосистем, так и в выбросах предприятий. Выпадение кислотных дождей – это часто результат выбросов в атмосферу окислов, прежде всего - серы или азота, или выделение большого количества углекислого газа, например, при пожарах, что сопровождается повышенным образованием угольной кислоты. Загрязнение океана нефтью влечет за собой нарушение газообмена между океаном и атмосферой, что формирует синергетические процессы изменения пропорций веществ как в океане, так в атмосфере. К компонентной синергии можно отнести и изменение видового состава

экосистем при интродукции видов, которая повлекла за собой сильную цепную реакцию замены видов. Провоцируют подобные синергетические процессы сельское и лесное хозяйства как факторы прямого истребления видов и радикального изменения среды, а также охота и сбор дикоросов как фактор прямого истребления видов и воздействия на их кормовую базу.

## 2. Ландшафтную.

Ландшафт – это совокупность экосистем, объединенных единством системообразующих процессов: биогеографических, геоморфологических, геологических, геохимических и, если речь идет о социоэкосистемах, хозяйственных объектах и процессах. Чаще всего ландшафт охватывает территорию крупного речного бассейна, поскольку объединяющим системообразующим фактором в этом случае является геоморфологические процессы.

На этом уровне синергетические и эмерджентные процессы проявляются наиболее ярко. Причем, столь же ярко они проявляются не только в природной, но и в социальной частях социоэкосистемы. Наводнение на Дальнем Востоке в 2013 году показало важность учета синергетических процессов для обеспечения экологической безопасности населения. Проиллюстрировать синергетические процессы ландшафтного уровня, породившие катастрофу 2013 года, можно на двух примерах – гидроэлектростанциях и природных пожарах.

Пожары в природе, происходящие по причине пиротехнического стереотипа природопользования (применение палов в природопользовании, сельском хозяйстве и профилактических отжигах) с ежегодной регулярностью на больших территориях способствуют обезлесению, уменьшению запасов мертвой органики в напочвенном слое и в почве, снижению толщины мохового покрова и торфа. В конечном итоге все это лишает ландшафт главного водоудерживающего механизма, влияющего на влажностный режим экосистем [4]. Иными словами, регулярные пожары на больших территориях увеличивают вероятность и катастрофичность как наводнения, так и засухи. В условиях изменения климата это означает усиление контрастности погоды, что обычно свойственно переходному периоду.

В Приамурье действуют три гидроэлектростанции – Зейская и Бурейская на территории России и Фынманьская на реке Сунгари на территории Китая. Ландшафтная роль водохранилищ состоит в изменении гидрорежима притоков Амура и, в конечном итоге, самого Амура. Особенно сильно это влияние проявляется в контрастных условиях засухи или наводнения. Цель ГЭС – выработка электроэнергии. Для достижения этой цели необходимо обеспечение максимального наполнения водохранилища [3]. В засуху это снижает полноводность рек. В условиях длительных дождей такая стратегия максимального наполнения водохранилища сначала снижает риск наводнения, затем, когда появляется необходимость аварийных попусков, усиливает катастрофичность наводнения, делая его стремительным, трудно предсказуемым и разрушительным. Такая ситуация и сложилась в 2013 году, когда сразу три ГЭС в течение длительного времени совершали аварийные попуски, что способствовало небывалому подъему уровня воды в Амуре и особой стремительности событий, а главное – продолжению наводнения после прекращения дождей. Таким образом, три водохранилища в бассейне Амура сыграли роль синергетического фактора ландшафтного уровня, породив ситуацию экологической опасности на большой территории.

Перечисленные выше последствия регулярных пожаров становятся синергетическим фактором данных ГЭС в рамках ландшафта. В естественном, не нарушенном состоянии экосистемы Приамурья имеют хорошо действующие механизмы удержания влаги. К ним относятся: лесная подстилка, почва, деревья, мох, особенно в виде моховых подушек на заболоченных территориях, торф, осоковые кочки и луговое разнообразие.

разие [2]. При пирогенном устранении всех этих элементов поддержания устойчивости экосистем вода не удерживается в наземных экосистемах, а очень быстро скатывается в реки и водохранилища. Это способствует увеличению скорости наполнения водохранилища, быстрому наступлению аварийной ситуации и необходимости аварийных попусков в самый пик наводнения. Именно такая ситуация и сложилась в 2013 году.

Таким образом, синергетическое взаимодействие пожаров и ГЭС увеличивают экологические риски и снижают степень экологической безопасности в масштабах целого ландшафта или, возможно, нескольких ландшафтов.

### 3. Территориальную.

Размещение объектов, входящих в социальную часть социоэкосистемы и включенных в синергетические процессы, производится в основном исходя из принципов привязки к ресурсам, транспортной системе, рынкам сбыта и государственной необходимости. В какой-то степени рынок и решения государственных органов власти выступают в роли регулятора размещения объектов, которые могут вызывать синергетический эффект. Например, размещение новых ГЭС на притоках или, особенно, на самом Амуре, будет способствовать усилению воздействия ныне существующих ГЭС в разы, поскольку будет создана единая система ускоренного наполнения последующих водохранилищ от аварийных попусков предыдущих. Синергетический эффект размещения хозяйственных объектов известен в географии как тяготение к крупным промышленным центрам и большим городам. Но здесь же создаются и центры повышенных экологических рисков, возрастающих по мере разрушения экологической составляющей социоэкосистемы.

Территориальная синергия проявляется и в степени ответственности субъектов эксплуатации хозяйственных объектов, а также в размерах территории ответственности. При наличии синергетического эффекта такая территория увеличивается за счет волн усиления последствий.

Территориальная синергия порождает еще один эффект - удорожание себестоимости производства за счет увеличения затрат на обеспечение экологической безопасности расширяющейся территории ответственности и на усиление требований по обеспечению экологической безопасности, исходя из требований учета компонентной синергии.

Таким образом, синергетические процессы нуждаются в особом внимании при решении проблем стратегического развития территорий. Опасность неуправляемых синергетических процессов в социоэкосистеме заключается в появлении иных эмерджентных свойств, не адекватных требованиям общества и влекущих за собой опасные ситуации и дополнительные нагрузки на экономику.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). — М.: журнал «Россия молодая», 1994. — 367 с.
2. Сухомлинова В.В., Волошина Е.В. Наводнения и регулярные пожары как фактор трансформации биоценозов. // Природные ресурсы и экологические проблемы Дальнего Востока: межрегиональный сборник материалов. — Изд-во ДВГГУ, 2007. — С. 53.- 55
3. Сухомлинова В.В. Социальные и мировоззренческие последствия гидроэнергетического строительства на Дальнем Востоке — Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2001. — 90 с.
4. Сухомлинова В.В. Трансформация экосистем Среднего Приамурья под воздействием пожаров — Биробиджан: Биробиджанский филиал Амурского государственного университета, 2012. — 168 с.



УДК 504.064

З. М. Боброва, Н. Ю. Сорокина, А. А. Смирнова

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

Z. M. Bobrova, N.Y. Sorokina, A.A. Smirnova

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G.I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

## КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ STATE OF ENVIRONMENT CONTROL

**Аннотация:** В связи с непрерывным воздействием человека на природу состояние окружающей среды с каждым годом меняется. Главными целями контроля состояния окружающей среды является сведение к минимуму риска для жизни и здоровья человека, определение качественного функционирования системы и оборудования по охране окружающей среды. Средства и методы экологического контроля направлены на получение объективной информации об уровне и состоянии загрязнения окружающей среды. Основными характеристиками эффективности контроля является производительность, оперативность и регулярность измерений, применение автоматизации, технических средств и самого процесса. Посредством методов, которыми располагает компания, проводится тщательное и систематическое исследование характеристик состояния окружающей среды. Современные приборы и оборудование должны быть приспособлены для контроля широкой номенклатуры веществ и для определения по возможности нескольких компонентов проб. Для выполнения задач внутреннего контроля на ОАО ММК используются различные методы экологического наблюдения, в частности спектральные, хроматографические и химические. Важную роль в оценке состояния экологии должны сыграть люди, общественные организации, экологические партии и движения. Общественный контроль должен усиливаться в связи с изменением экологической обстановки.

**Ключевые слова:** методы экологического контроля, дистанционные методы, экологическая обстановка

**Abstract:** Due to the continuous impact of the person on the nature the state of environment changes every year. Main goals of control of a state of environment is risk minimizing for life and health of the person, definition of high-quality functioning of system and the equipment on environmental protection. Means and methods of environmental control are directed on obtaining objective information on level and an environment state of pollution. The main characteristics of efficiency of control is productivity, efficiency and a regularity of measurements, application of automation, technical means and the process. By means of methods which the company has, careful and systematic research of characteristics of a state of environment is conducted. Modern devices and the equipment have to be adapted for control of the wide nomenclature of substances and for definition whenever possible several components of tests. For performance of problems of internal control on JSC MМК various methods of ecological supervision, in particular spectral, hromatografichesky and chemical are used. Important role in an assessment of a condition of ecology people have to play, public organizations, ecological parties and movements. Public control has to amplify in connection with change of an ecological situation.

**Key words:** methods of environmental control, remote methods, ecological situation

В связи с непрерывным воздействием человека на природу состояние окружающей среды с каждым годом меняется. Главными целями контроля состояния окружающей среды является сведение к минимуму риска для жизни и здоровья человека, определение качественного функционирования системы и оборудования по охране окружающей среды. Средства и методы экологического контроля направлены на получение объективной информации об уровне и состоянии загрязнения окружающей среды. Основными характеристиками эффективности контроля является производительность, оперативность и регулярность измерений, применение автоматизации, технических средств и самого процесса. Современные приборы и оборудование должны быть приспособлены для контроля широкой номенклатуры веществ и для определения по возможности нескольких компонентов проб.

Посредством методов, которыми располагает компания, проводится тщательное и систематическое исследование характеристик состояния окружающей среды.

Нами были проанализированы различные методы контроля экологической обстановки. Выделены три основные группы:

- 1) неконтактные (дистанционные)
- 2) наземные
- 3) контактные

К дистанционным методам контроля относятся метеорологические, радиолокационные, гидрометеорологические, биолитосферные, биофизические методы. Они позволяют оценивать движение загрязняющих веществ в атмосфере без анализа проб в различных пунктах и устанавливать влияние источника загрязнения, расположенного на расстоянии нескольких километров, прогнозировать угрожающие ситуации.

Наземные методы подразделяются на биологические и физико-химические. Биологические методы определяют состояние природных ресурсов, оценивают эффективность природоохранных мероприятий. В результате вводятся новые химикаты и оборудования, создаются рекреационные и заповедные территории. С помощью физико-химического метода можно определить ароматические и неароматические углеводороды, нефть и нефтепродукты, РН среды, окислительно-восстановительный потенциал почв и природной среды.

Контактные методы контроля представлены как классическими методами химического анализа, так и современными методами инструментального анализа.

Общая схема контроля включает следующие этапы:

- 1) отбор пробы; 2) обработка пробы с целью консервации измеряемого параметра и её транспортировка; 3) хранение и подготовка пробы к анализу; 4) измерение контролируемого параметра; 5) обработка и хранение результатов. Поскольку при контроле объектов окружающей среды чаще всего проводят серийные анализы, предпочтение отдают тем методикам, которые легко поддаются полной автоматизации, начиная от отбора проб и кончая выдачей результатов анализа.

При выборе метода анализа желательно, чтобы стоимость оборудования была доступна для большинства лабораторий, использующих этот метод. Комплексное использование различных методов наблюдения за состоянием окружающей среды позволяет дать точный и правильный анализ изменений состава анализируемых компонентов.

Для выполнения задач внутреннего контроля на ОАО ММК используются различные методы экологического наблюдения, в частности спектральные, хроматографические и химические.

По данным доклада начальника Магнитогорского филиала ФГБУ «Челябинский ЦГМС» Надежды Яковлевой уровень загрязнения воздуха в городе Магнитогорск в течение всего 2012 года был высоким и неблагоприятным для здоровья жителей. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) вырос с показателя «18» в 2008 году до показателя «25» в 2012 году.

Превысили нормы концентрации оксида углерода, серы, взвешенных веществ, сульфатов, формальдегида, сажи, мышьяка, фтора, бензапирена. По словам представителей ОАО ММК, рост ИЗА происходит из-за повышения концентрации бензапирена, источниками которого являются выбросы металлургического комбината и окислительные процессы при сгорании топлива, сжигании городского мусора и древесных отходов. Для отслеживания изменений экологической обстановки ОАО ММК проводит производственный контроль, ЦГСЭН ведет отбор проб на стационарных постах в городе. По результатам анализов составляются общие сведения о качестве атмосферы города.

Однако наблюдение за окружающей средой должны проводить не только предприятия, но и люди. Общественный контроль в городе Магнитогорск развит недостаточно, хотя среди жителей есть неравнодушные люди, которые прилагают усилия для

улучшения экологической обстановки в родном городе. Осуществляет деятельность Экологический центр отдела экологического воспитания МАОУ ДОД «Дворец творчества детей и молодежи», который проводит работу в направлении экологического воспитания школьников и подростков. Существует сайт «ЭкоМагнитка», на котором все горожане могут ознакомиться с данными о состоянии окружающей среды.

Важную роль в оценке состояния экологии должны сыграть люди, общественные организации, экологические партии и движения. Общественный контроль должен усиливаться в связи с изменением экологической обстановки. На современном этапе развития СМИ необходимо использовать все возможные способы информирования общественности. Мы предлагаем включить в новостные выпуски на телевидении блок экологической направленности, которая будет оповещать жителей о состоянии атмосферы, воды в городе. Именно от нас зависит, в каком состоянии получают ее следующие поколения. Люди должны быть более внимательны к окружающей среде, ведь начиная с малого, мы сохраняем глобальное!

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гростон Т. «Контроль окружающей среды». – М.; Наука. 2002.
2. Боброва З.М., Ильина О.Ю. Природоохранная деятельность предприятий: Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007.57 с.
3. Никитин В. А. «Охрана среды». – Спб.; Специальная литература. 1998.
4. Одум Ю. «Основы общей экологии». Экология: в 2 т. – М.; Мир, 1986.
5. Сайт <http://ecomagnetka.org>

УДК 504.06

И. А. Ильченко

НОУ ВПО «Таганрогский институт управления и экономики», г. Таганрог, Россия

I. A. Pchenko

NOU VPO "Taganrog Institute of Management and Economy", Taganrog, Russia

### **ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ УРБЭКОСИСТЕМ PROBLEMS OF FORECASTING AND EFFECTIVE MANAGEMENT OF SAFETY OF URBAN ECOSYSTEM**

**Аннотация:** Управление безопасностью урбанизированных ландшафтов предполагает поддержание параметров среды обитания на приемлемых для жизнедеятельности человека уровнях, а также проведение мероприятий по их совершенствованию. Поэтому решение проблем прогнозирования безопасных условий функционирования урбэкоосистем и выбора рациональных управленческих решений в области охраны окружающей среды из некоторого набора альтернатив является актуальным. Для изучения особенностей функционирования городских экосистем в условиях антропогенного загрязнения был использован метод когнитивного моделирования. Для обеспечения безопасности системы в целом и ее отдельных компонентов следует отдать приоритет мероприятиям по защите воздушного бассейна города от загрязнения при ограниченности финансирования природоохранных мероприятий. Эффективность возможных решений по обеспечению благоприятной городской окружающей среды убывает в следующем порядке: 1) защита воздушного бассейна от загрязнения, фитомелиорация и очистка подземных вод, 2) защита воздушного бассейна от загрязнения и фитомелиорация, 3) защита воздушного бассейна от загрязнения.

**Ключевые слова:** урбанизированные ландшафты, метод когнитивного моделирования, неустойчивость экосистемы, фитомелиорация

**Abstract:** Management of safety of the urbanized landscapes assumes maintenance of parameters of habitat on accepted for activity of the person levels, and also carrying out actions for their im-

provement. Therefore the solution of problems of forecasting of safe operating conditions urboecosisty and a choice of rational administrative decisions in the field of environmental protection from some set of alternatives is actual. For studying of features of functioning of city ecosystems in the conditions of anthropogenous pollution the method of cognitive modeling was used. For system safety as a whole and its separate components it is necessary to give a priority to actions for protection of the air basin of the city from pollution at limitation of financing of nature protection actions. Efficiency of possible decisions on providing favorable city environment decreases in the following order: 1) protection of the air pool against pollution, phytomelioration and purification of underground waters, 2) protection of the air pool against pollution and phytomelioration, 3) protection of the air pool against pollution.

**Key words:** the urbanized landscapes, method of cognitive modeling, instability of an ecosystem, phytomelioration

Управление безопасностью урбанизированных ландшафтов предполагает поддержание параметров среды обитания на приемлемых для жизнедеятельности человека уровнях, а также проведение мероприятий по их совершенствованию. Поэтому решение проблем прогнозирования безопасных условий функционирования урбоэкосистем и выбора рациональных управленческих решений в области охраны окружающей среды из некоторого набора альтернатив является актуальным. Для изучения особенностей функционирования городских экосистем в условиях антропогенного загрязнения был использован метод когнитивного моделирования. В качестве объекта исследования была выбрана экосистема г. Таганрога – среднего промышленного города юга России, а предмет исследования заключался в установлении взаимосвязи между воздействиями на урбоэкосистему и изменениями ее параметров в результате этих воздействий.

Для проведения моделирования была разработана когнитивная модель химического загрязнения экосистемы г. Таганрога на основе среднесуточных данных экологического и социально-гигиенического мониторинга. Построение модели и сценарное моделирование были выполнены по методике [1]. Абиотическая подсистема изучаемой урбоэкосистемы представлена воздушным бассейном, почвами, подземными водами, используемыми для хозяйственно-питьевого водоснабжения горожан (рис.1). Биотическая подсистема образована растительностью и населением города.

Анализ когнитивной модели и результатов проведенного на ее основе сценарного моделирования показывают [2], что в городской экосистеме имеется два аккумулятора загрязнителей – воздушный бассейн (подвижная среда) и почва (неподвижная среда), выступающих соответственно в качестве обменного и резервного фондов миграции загрязнителей. Изучаемая экосистема подвергается воздействиям локального характера. В модели имеется 4 цикла с положительной обратной связью, которые отражают сложный характер взаимодействия аэро-, гео-, гидро- и растительной подсистем городской экосистемы в процессе распространения химических загрязнителей, обуславливающий усиление внешнего возмущения, вносимого в загрязнение воздуха, почв или природных вод, благодаря взаимному сопряжению этих четырех циклов.

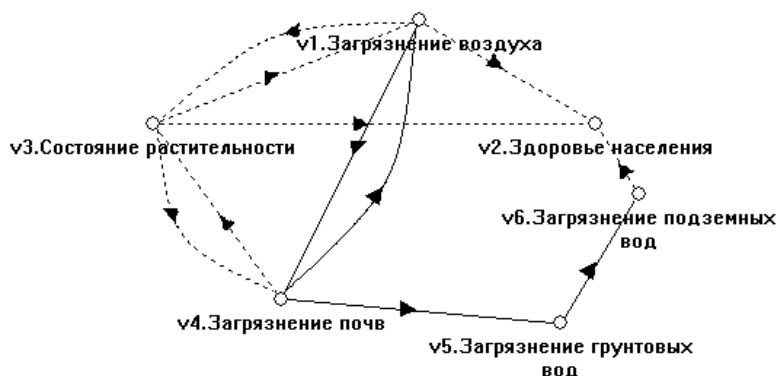


Рис. 1. Когнитивная модель «Механизм локального химического загрязнения компонентов урбоэкосистемы в нединамических условиях» [2]

На рис.2 представлены результаты моделирования сценария № 2, причем исходные значения контролируемых параметров – загрязнения воздуха, состояния растительности, загрязнения почв и здоровья населения, – приняты равными нулю во всех сценариях [2].



Рис. 2. Внесение импульсов  $q_1=+0,1$  в вершину  $v_1$  и  $q_3=+0,1$  в вершину  $v_3$

В табл.1. представлена обработка результатов моделирования:  $q_1$  – величина импульса, вносимого в вершину  $v_1$  «Загрязнение воздуха»,  $q_3$  – величина импульса, вносимого в вершину  $v_3$  «Состояние растительности»,  $q_6$  – величина импульса, вносимого в вершину  $v_6$  «Загрязнение подземных вод».

Таблица 1

Результаты сценарного моделирования

№ п/п	Контролируемые параметры	Величины амплитуд стабилизации контролируемых параметров			
		Сценарий 1 ( $q_1=+0,1$ )	Сценарий 2 ( $q_1=+0,1; q_3=+0,1$ )	Сценарий 3 ( $q_1=+0,1; q_3=+0,1; q_6=-0,1$ )	Сценарий 4 ( $q_1=-0,1; q_3=+0,1; q_6=-0,1$ )
1.	Загрязнение воздуха	0,132	0,103	0,103	-0,164
2.	Здоровье населения	-0,057	-0,051	-0,024	0,079
3.	Состояние растительности	-0,068	0,052	0,052	0,178
4.	Загрязнение почв	0,099	0,066	0,066	-0,133

Для выработки мероприятий по поддержанию безопасных условий среды обитания следует определить чувствительность городской экосистемы к внешним возмущениям, которая определяется интегральной величиной итоговых отклонений всех контролируемых параметров городской экосистемы (т.е. после стабилизации) от первоначальных значений:

$$D_{уэс} = D_{возд} \cdot D_{раст} \cdot D_{почв} \cdot D_{здор}, \quad (1)$$

где  $D_{уэс}$  – общее отклонение урбоэкосистемы от первоначального состояния;  $D_{возд}$  – абсолютная величина итогового отклонения состояния атмосферного воздуха от величины внесенного импульса (в данной работе это изменение уровня загрязнения);  $D_{раст}$  – абсолютная величина итогового отклонения состояния растительности от первоначального значения.

чального состояния (сценарий 1) или от величины внесенного импульса (сценарии 2-4);  $D_{почв}$  – абсолютная величина итогового отклонения состояния почв от первоначального состояния от величины внесенного импульса;  $D_{здor}$  – абсолютная величина итогового отклонения состояния здоровья населения от первоначального состояния (в данной работе это изменение уровня первичной заболеваемости). Знак отклонений значения не имеет.

Исходя из данных табл.1, получаем следующие значения  $D_{УЭС}$ : для первого сценария  $12,28 \cdot 10^{-6}$ , для второго сценария -  $0,48 \cdot 10^{-6}$ , для третьего сценария -  $0,23 \cdot 10^{-6}$ , для четвертого сценария –  $52,45 \cdot 10^{-6}$ . Следовательно, суммарная реакция урбоэкосистемы на внешние воздействия максимальна для четвертого сценария, а для третьего она оказалась минимальной только из-за снижения амплитуды стабилизации уровня здоровья людей по сравнению со 2-м сценарием. Такие величины  $D_{УЭС}$  объясняются ролью воздушной подсистемы в городской экосистеме: она оказывает прямое и косвенное влияние на растительную и почвенную подсистемы и выполняет роль обменного фонда миграции загрязнителей. Почвенная подсистема является резервным фондом миграции загрязнителей и генерирует изменения внутренней среды экосистемы. В то же время улучшение состояния растительности является внешним фактором, стабилизирующим контролируемые параметры системы и способствующим их улучшению. Поэтому для 1-го сценария по сравнению со 2-м и 3-м сценариями значение  $D_{УЭС}$  довольно высокое, т.к. в последних двух сценариях смягчающее действие на загрязнение воздуха вносят мероприятия по озеленению городской территории. Максимальное значение  $D_{УЭС}$  в 4-м сценарии можно объяснить максимальными амплитудами стабилизации всех контролируемых параметров вследствие усиления благоприятных процессов взаимодействия воздушной, растительной и почвенной подсистем.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о сильной неустойчивости экосистемы г. Таганрога к загрязнению, а наибольшую чувствительность экосистема проявляет к загрязнению воздушной подсистемы, выполняющей роль обменного фонда переноса загрязнителей. Для обеспечения безопасности системы в целом и ее отдельных компонентов следует отдать приоритет мероприятиям по защите воздушного бассейна города от загрязнения при ограниченности финансирования природоохранных мероприятий. Эффективность возможных решений по обеспечению благоприятной городской окружающей среды убывает в следующем порядке: 1) защита воздушного бассейна от загрязнения, фитомелиорация и очистка подземных вод, 2) защита воздушного бассейна от загрязнения и фитомелиорация, 3) защита воздушного бассейна от загрязнения. При этом любые альтернативы, не включающие действий по охране атмосферного воздуха, не приведут к существенному улучшению состояния среды обитания и здоровья горожан.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы и алгоритмы моделирования развития сложных ситуаций / О.Н. Пьявченко, Г.В. Горелова, А.В. Боженюк и др.; Под общ. ред. О.Н. Пьявченко. – Таганрог: ТРТУ, 2003. – 157 с.
2. Ильченко И.А. Когнитивное моделирование процессов химического загрязнения городской среды обитания в нединамических условиях // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2008. – № 3. – С. 81-84.

УДК 502:621.64(571.642)

М. В. Гайчук, М. А. Ершов, Л. П. Майорова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

M.V. Gaichuk, M.A. Ershov, L.P. Mayorova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПЕРЕМЫЧКИ  
ГАЗОПРОВОДОВ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН  
ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE PIPELINE  
ON SAKHALIN ISLAND JUMPERS**

**Аннотация:** Вместе с ростом добычи и транспортировки углеводородов, особую актуальность обретают вопросы охраны окружающей среды при разведке, освоении месторождений, транспорте добываемой продукции. Более интенсивное воздействие на окружающую среду будет оказываться в период строительства газоперемычки, нежели в период ее эксплуатации. При строительстве сооружений перемычки под негативное воздействие попадают практически на все компоненты природной среды: атмосферный воздух, поверхностные и подземные водные объекты, почвенный покров, растительность и животный мир. При этом наибольшее воздействие будет оказано в период производства строительно-монтажных работ, оно связано с изъятием земель, механическим нарушением почвенного покрова, размещением отходов строительства, неорганизованными сбросами и выбросами, шумовым загрязнением

**Ключевые слова:** оценка воздействия на окружающую среду, системная перемычка, газопровод, мероприятий по охране

**Abstract:** Together with growth of production and transportation of hydrocarbons, special relevance is found by environmental protection questions at investigation, development of fields, transport of got production. More intensive impact on environment will be made during gas-crossing point construction, than during its operation. At construction of constructions of a crossing point under negative impact get practically on all components of environment: atmospheric air, superficial and underground water objects, soil cover, vegetation and fauna. Thus the greatest influence will be made during production of installation and construction works, it is connected with withdrawal of lands, mechanical violation of a soil cover, placement of waste of the construction, unorganized dumpings and emissions, noise pollution

**Key words:** assessment of impact on environment, system crossing point, gas pipeline, actions for protection

Газовая промышленность России является «фундаментом» экономики страны, обеспечивая наполняемость федерального бюджета. Вместе с ростом добычи и транспортировки углеводородов, особую актуальность обретают вопросы охраны окружающей среды при разведке, освоении месторождений, транспорте добываемой продукции.

При проведении работ по освоению месторождений должна производиться комплексная оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Материалы ОВОС являются базой для разработки «Плана мероприятий по охране окружающей среды», представляемого на государственную экспертизу.

На территории Дальнего Востока широко реализуется строительство крупных нефтегазовых проектов. В связи с этим, объектом исследования стал проектируемый объект – системная перемычка двух газопроводов на острове Сахалин.

Для подачи газа в первый трубопровод от второго предусматривается узел редуцирования и измерения расхода газа (УРИРГ) и узел регулирования давления и расхода газа (УРДР). Площадка УРИРГ располагается в непосредственной близости от площадки газокompрессорной станции, площадка УРДР – на площадке узла эжектирования (рисунок 1).

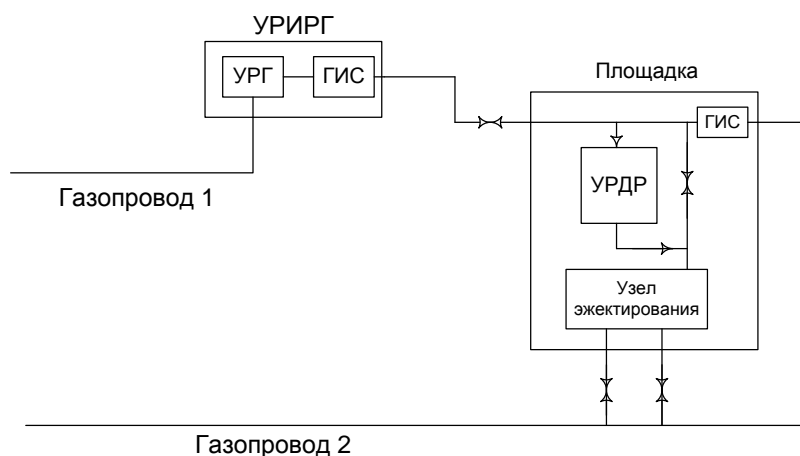


Рис. 1. Общая схема перемычки

На площадке узла редуцирования и измерения расхода газа (УРИРГ) перемычки между газопроводами, как правило, располагаются газоизмерительная станция, узел редуцирования (УРГ) для регулирования подачи газа.

На площадке узла эжектирования обычно предусматривается узел регулирования давления и расхода газа (УРДР), в состав которого входят: блок регулирования давления и расхода газа полной заводской готовности (блок-бокс); блок подготовки газа БПГ в составе заводской поставки блока регулирования; подключающие газопроводы блока; запорная арматура.

Более интенсивное воздействие на окружающую среду будет оказываться в период строительства газоперемычки, нежели в период ее эксплуатации. При строительстве сооружений перемычки под негативное воздействие попадают практически на все компоненты природной среды: атмосферный воздух, поверхностные и подземные водные объекты, почвенный покров, растительность и животный мир. При этом наибольшее воздействие будет оказано в период производства строительно-монтажных работ, оно связано с изъятием земель, механическим нарушением почвенного покрова, размещением отходов строительства, неорганизованными сбросами и выбросами, шумовым загрязнением (рисунок 2).

Основное воздействие на окружающую среду в период строительства будет оказываться на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды.

При производстве строительно-монтажных работ (включая подготовительный этап) в атмосферу с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания при работе строительной техники, выбросами при производстве электрогазосварочных и газорезательных, окрасочных работ, а также выбросами природного газа при проведении пусконаладочных работ на УРИРГ и УРДР поступает 14 загрязняющих веществ общей массой 34,3 т. Максимальный вклад в выброс вносят оксиды азота (33,2 %). Расчеты рассеивания выбросов в атмосфере по УПРЗА «Эколог-ПРО», в. 3.0 свидетельствуют, что приземные концентрации загрязняющих веществ в период строительства не превышают ПДК. Радиус зоны влияния  $\text{NO}_2$  составляет 1,4 км. В зону влияния выбросов вредных веществ населенные пункты не попадают.





Рис. 2. Сетевая матрица воздействий в период строительства объекта

В районе размещения перемычки речная сеть средней густоты, речная эрозия в бассейнах рек слабая. Гидрогеологические условия характеризуются развитием грунтовых аллювиальных вод в современных рыхлых отложениях. Уровень залегания от 1,5 до 5,2 м. Водовмещающими грунтами являются пески средней крупности и крупные.

Целесообразен организованный сбор поверхностных стоков с площадок УРИРГ и УРДР через дождеприемную решетку и очистка в установке «FloTenk-OP-OM-SB».

Установка состоит из 3-х отсеков: пескоотделителя, маслобензоотделителя и сорбционного блока. При удалении осадка и замене сорбента стоки откачиваются ассенизационной машиной и вывозятся. Замена сорбента и удаление осадка осуществляется 1 раз в год. Наличие твердых покрытий на территории УРИРГ, УРДР и организованный сбор и очистка поверхностных дождевых сточных вод с территории УРИРГ на подземных установках очистки «Flotenk-OP-OM-SB-б» позволит полностью исключить возможность возникновения и развития эрозионных процессов, а также загрязнение почв на площадке и за ее пределами. В связи с тем, что производительность очистных сооружений «FloTenk» может обеспечить очистку сточных вод до показателей, соответствующих значениям предельно-допустимых концентраций в рыбохозяйственных водоемах, сброс очищенных сточных вод с УРИРГ и УРДР в ручей к загрязнению водной среды не приведет. При размещении очистных сооружений на территории, не затронутой карстовыми явлениями, и при отсутствии препятствий для стока поверхностных и подпочвенных вод, проявления и активизации процессов карстообразования, подтопления и заболачивания не произойдет.

Воздействие на земли, почвы и геологическую среду включает химическое загрязнение и снижение биологической активности почв, механическое воздействие, нарушение почвенного покрова и трансформацию ландшафтов, активизацию инженерно-геологических процессов. Воздействие локальное, не вызывающее необратимых последствий, на почвы в пределах землеотвода – умеренное. При условии проведения мероприятий по охране и рекультивации почв, остаточное воздействие снижается до слабого.

Преобладающей коренной лесной формацией на севере Сахалина являются пихтово-еловые леса на плакорах на горных склонах и дренированных равнинах, а также лиственничники багульниково-зеленомошные в межгорных депрессиях, на заболоченных равнинах и долинах рек. Имеются территории техногенного поражения растительности и гари, где могут быть размещены объекты перемычки.

Воздействие на растительность можно считать слабым или умеренным. Возможно снижение численности лесных видов. Проведение мероприятий по охране растительности, соблюдение правил пожарной безопасности позволит свести остаточные воздействия к незначительным или слабым. Для животного мира основным является фактор беспокойства.

В целом, воздействие на компоненты окружающей среды при строительстве перемычки газопровода при соблюдении всех проектных решений и природоохранных требований является допустимым. Мероприятия по снижению негативного воздействия могут быть в значительной степени организационными.

Платежи за выбросы, сбросы и размещение отходов при выполнении СМР составят 325 272,4 руб.

УДК 504:355.121.3

М. В. Пожидаева

Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия

M. V. Pozhidaeva

Air Force military educational scientific center "Military and air academy of a name of professor of N. E. of Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, Russia

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АЭРОДРОМНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ОБРАЩЕНИИ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE AIRPORT COMPLEX FOR HANDLING OF OIL PRODUCTS**

**Аннотация:** Большинство объектов, связанных с добычей, транспортировкой, переработкой, хранением, потреблением нефти и нефтепродуктов являются источниками загрязнения природной среды. Военные объекты, с годовым оборотом нефтепродуктов в несколько миллионов тонн, так же относятся к загрязнителям природной среды. Наиболее характерными и крупномасштабными для военных объектов являются поверхностные загрязнения - загрязнения почвы и водных объектов (водоемов, водотоков, морских акваторий). На территории аэродромного комплекса источниками нефтезагрязнений являются службы горючего (резервуары баз и складов горючего, насосные станции и др.), мазутные хозяйства котельных, военная техника. Основными причинами загрязнений являются: технический износ резервуарного парка; длительная эксплуатация без капитального ремонта технологической аппаратуры, трубопроводов; несовершенство или отсутствие необходимого очистного технологического оборудования; нарушения технологии обращения с топливом; различные аварийные ситуации.

Ликвидация нефтезагрязнений в районах аэродромных комплексов должна являться одной из приоритетных задач обеспечения экологической безопасности войск в их повседневной деятельности.

Для достижения экологической безопасности района базирования необходимо: модернизировать резервуарный парк; обеспечить постоянный мониторинг состояния почв, подземных и поверхностных вод; вывести из-под земли топливопроводы для предотвращения просачивания авиатоплива в грунт, под вентили положить бетонные подушки; откачать нефтепродукты через шурфы; понизить уровень грунтовых вод для предотвращения просачивания линзы на поверхность.

**Ключевые слова:** поверхностные загрязнения, аэродромный комплекс, нефтепродукты, экологическая безопасность

**Abstract:** The majority of the objects connected with production, transportation, processing, storage, consumption of oil and oil products are sources of pollution of environment. Military facilities, with an annual turnover of oil products in some million tons as treat environment pollutants. And large-scale for military facilities superficial pollution - pollution of the soil and water objects (reservoirs, water currents, sea water areas) are the most characteristic. In the territory of an airfield complex sources of petropollution are fuel services (tanks of bases and fuel warehouses, pump stations, etc.) black oil farms of boiler rooms, military equipment. Are the main reasons of pollution: technical wear of reservoir park; long operation without capital repairs of the technological equipment, pipelines; imperfection or lack of necessary clearing processing equipment; violations of technology of the treatment of fuel; various emergencies.

Elimination of petropollution in regions of airfield complexes has to be one of priority problems of ensuring ecological safety of armies in their daily activity.

For achievement of ecological safety of the area of basing it is necessary: to modernize reservoir park; to provide continuous monitoring of a condition of soils, an underground and surface water; to remove from under the earth топливопроводы for prevention of infiltration of aviation fuel in soil, under gates to put concrete pillows; to pump out oil products through holes; to lower level of ground waters for prevention of infiltration of a lens on a surface.

**Key words:** superficial pollution, airfield complex, oil products, ecological safety

Большинство объектов, связанных с добычей, транспортировкой, переработкой, хранением, потреблением нефти и нефтепродуктов являются источниками загрязнения природной среды. Военные объекты, с годовым оборотом нефтепродуктов в несколько миллионов тонн, так же относятся к загрязнителям природной среды [1].

Наиболее характерными и крупномасштабными для военных объектов являются поверхностные загрязнения - загрязнения почвы и водных объектов (водоемов, водотоков, морских акваторий). В отдельных случаях площади почвенных загрязнений могут составлять от 4 до 6 га с содержанием нефтепродуктов до 50 000 (и более) мг/кг почвы. Именно с поверхностными нефтезагрязнениями сопряжен ущерб, наносимый природной среде, здоровью и жизнедеятельности населения, поэтому они являются наиболее опасными.

На территории аэродромного комплекса источниками нефтезагрязнений являются службы горючего (резервуары баз и складов горючего, насосные станции и др.), мазутные хозяйства котельных, военная техника.

Основными причинами загрязнений являются:

- технический износ резервуарного парка;
- длительная эксплуатация без капитального ремонта технологической аппаратуры, трубопроводов;
- несовершенство или отсутствие необходимого очистного технологического оборудования;
- нарушения технологии обращения с топливом;
- различные аварийные ситуации.

Задача обеспечения экологической безопасности аэродромного комплекса определена непростыми условиями в случае загрязнений подземных (грунтовых) вод и грунтов зоны аэрации, которые образуются при инфильтрации утерянных нефтепродуктов в более глубокие слои земли. Это обусловлено многофазовым существованием углеводородов в подземных условиях:

- свободная, не смешивающаяся с водой форма в виде «линз», мигрирующих вместе с подземными водами;
- растворенная в воде форма;
- эмульгированная и газовые фазы;
- адсорбированное грунтом состояние.

Выше названные причины осложняют проблему загрязнений военных аэродромов, которые из-за длительной эксплуатации и размещения на своей территории складов нефтепродуктов, имеют динамику ухудшения качества воздушной и водной сред,

почвы, и, как следствие, ухудшение здоровья технического персонала и жителей военных городков.

Керосиновые «линзы» объемом до нескольких десятков тысяч тонн были обнаружены в слое грунтовых вод на аэродромах в городах Ейск, Моздок, Псков, Сеща, Энгельс. Причиной загрязнения послужили длительная эксплуатация территории базирования и протечки топлива, создавших чрезвычайно высокий уровень загрязнения подземных вод, и угрозу жизни и здоровью людей, проживающих в зоне загрязнения.

Загрязнение нефтепродуктами территории базирования аэродромного комплекса имеет место на многих военных аэродромах [2,3]:

- на территории военного аэродрома «Чкаловский» в грунте на глубине от 2 до 6 метров, в результате многолетнего пролива топлива при заправке самолетов образовалась керосиновая «линза» площадью более 20 га, в которой скопились десятки тысяч тонн керосина и простирающаяся в направлении пос. Бахчиванджи. Высокий уровень грунтовых вод в районе пос. Бахчиванджи способствовал накоплению керосина, на их поверхности. Обострению экологической обстановки содействовало захламление территории аэродрома на протяжении 40 лет. К территории аэродрома непосредственно примыкают жилые городки поселков Чкаловский и Бахчиванджи, с населением несколько тысяч человек. Жилые дома расположены в нескольких сотнях метров от аэродрома. Наибольшей опасности на аэродроме «Чкаловский» подвергается здоровье жителей военных городков (персонал, военнослужащие и члены их семей). В подвалах жилых домов было отмечено появление углеводородной эмульсии и резкого запаха керосина, обусловленное интенсивным таянием снега и резким поднятием уровня грунтовых вод.

- площадь керосиновой «линзы», которая образовывалась в течение 45 лет, на территории военного аэродрома в районе г. Ейска по различным оценкам составляет от 0,3 до 0,7 км<sup>2</sup>, масса находящегося в ней нефтепродукта от 10 до 100 тыс. т.

- загрязнение территории Сещенского военного аэродрома Брянской области происходило в течение 60 лет, площадь керосиновой «линзы», залегающей на глубине 15 м, составила 25 км<sup>2</sup> с общим объемом находящихся в ней нефтепродуктов полторы тысячи тонн.

- эксплуатация псковского военного аэродрома в течение 60 лет и крупные утечки авиационного керосина из топливозапасников в результате нарушения технологии обращения с топливом способствовали формированию в грунтовых водах близлежащего района керосиновой «линзы» площадью 8 га и объемом 16 тыс. т. Периодические утечки нефтепродуктов из керосиновой линзы в реку Великая, расположенную выше черты городского водозабора, могут парализовать систему городского водоснабжения в случае крупномасштабного сброса нефтепродуктов.

- на территории аэродромного комплекса в г. Энгельс образовались скопления нефтепродуктов площадью 383 и 281 га с содержанием керосина в них 500 тыс. т. Главная опасность от загрязнения заключается в миграции линзы в сторону Волги со скоростью 20 м в год.

- загрязнение нефтепродуктами с преобладанием авиационного керосина находится на территории военного аэродрома вблизи поселка Сокол Сахалинской области.

- керосиновая «линза» в подземных водах объемом 10 тыс. т и общая площадь загрязнения 20 км<sup>2</sup> выявлена на месте дислокации авиационного полка в Моздокском районе Северной Осетии. Причиной утечки нефтепродуктов в грунтовые воды послужили длительная эксплуатация и физический износ нефтепроводов на складах горючесмазочных материалов.

- многолетние сливы в землю авиатоплива в районе Тверского военного аэродрома в поселке Мигалово сформировали нефтезагрязнение объемом 18 тысяч тонн. В результате просачивания керосиновой эмульсии в локальную водопроводную сеть по-

селка (в 1993 году) через действующую артезианскую скважину водоснабжение трех тысяч жителей в течение трех месяцев осуществлялось привозной водой.

В настоящее время количество аэродромов военных и совместного базирования, представляющих угрозу с экологической точки зрения в связи с произошедшими в предыдущие годы утечками керосина, составляет более 100 [2].

Автором сделаны следующие выводы.

1. Вследствие длительной эксплуатации территорий аэродромов и многолетних протечек топлива в слое грунтовых вод на территориях военных аэродромов сформировались керосиновые «линзы» объемом до нескольких десятков тысяч тонн.

2. Анализ проблемы загрязнения нефтепродуктами аэродромных комплексов показал ее масштабность.

3. Ликвидация нефтезагрязнений в районах аэродромных комплексов должна являться одной из приоритетных задач обеспечения экологической безопасности войск в их повседневной деятельности.

Для достижения экологической безопасности района базирования необходимо:

- модернизировать резервуарный парк;
- обеспечить постоянный мониторинг состояния почв, подземных и поверхностных вод;
- вывести из-под земли топливопроводы для предотвращения просачивания авиатоплива в грунт, под вентили положить бетонные подушки;
- откачать нефтепродукты через шурфы;
- понизить уровень грунтовых вод для предотвращения просачивания линзы на поверхность.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов В.А. и др. Военно-экономический вестник. Ликвидация нефтезагрязнений на военных объектах. Правовой аспект. № 8, 2004. С. 67-75.
2. Пролиты керосина на военных аэродромах. // Экологическая передача. Радио Свобода. [сайт]. [25.07.2001]. URL: <http://www.SvobodaNews.ru>.
3. Спасение. // Всероссийская экологическая газета. [сайт]. [01.03.2002]. URL: <http://www.yandex.ru/yandbtm>

УДК 621.311.21-827: 504.03

С. Д. Чижиумов, И. В. Каменских

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

S.D. Chizhiumov, I.V. Kamenskih

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## ПРЕДПОСЫЛКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ PRECONDITION TO USING OF CLEAN HYDRODYNAMICAL ENERGY SOURCES

**Аннотация:** Снижение рисков и обеспечение безопасности сложной системы можно обеспечить двумя путями: 1) совершенствованием управления; 2) изменением системы - переходом к её устойчивому, равновесному состоянию (в основном за счёт равномерного распределения ресурсов).

Следует отметить, что теоретическим и практическим вопросам совершенствования механизмов управления и регулирования сложных систем с целью снижения рисков, обеспечения их безопасности и развития уделяется достаточно много внимания на разных уровнях и применительно к различным областям – экономике, политике, технике и др.

Путь обеспечения безопасности состоит в замене неуравновешенной сложной системы на более устойчивую, - за счёт исключения в ней концентрированных источников энергии и соответствующих опасностей. В средних и северных широтах, где плотность солнечной энергии относительно невелика, эффективно использование энергии ветров, волн, а также течений рек и морей. Гидродинамические процессы (волны, свободные течения) характеризуются наиболее высокой плотностью энергии. Предложены и обоснованы расчётами новые технические решения для преобразователей энергии волн и свободного течения, обеспечивающие существенное повышение эффективности по сравнению с известными проектами и имеющие реальную возможность реализации: а) комбинированный преобразователь, обеспечивающий повышенную эффективность утилизации энергии волн; б) малый преобразователь энергии волн для обеспечения малых поселений и объектов на морском побережье; в) малый универсальный преобразователь энергии течения и волн для обеспечения энергией индивидуальных домов и объектов на побережье морей и медленных рек, плавучих домов, маломерных судов

**Ключевые слова:** снижение рисков, электроэнергия, потребители электроэнергии, возобновляемые источники энергии, гидродинамические процессы

**Abstract:** Decrease in risks and safety of difficult system can be provided with two ways: 1) management improvement; 2) system change - transition to its steady, equilibrium state (generally due to uniform distribution of resources).

It should be noted that for the purpose of decrease in risks, ensuring their safety and development a lot of attention at different levels and in relation to various areas – economy, policy, equipment, etc. is paid to theoretical and practical questions of improvement of mechanisms of management and regulation of difficult systems.

The way of safety consists in replacement of unbalanced difficult system on steadier, - at the expense of an exception in it the concentrated power sources and the corresponding dangers. In middle and northern latitudes where density of solar energy is rather insignificant, effective use of energy of winds, waves, and also currents of the rivers and the seas. Hydrodynamic processes (waves, free currents) are characterized by the highest density of energy. New technical solutions for converters of energy of waves and the free current, providing essential increase of efficiency in comparison with known projects and realization having real opportunity are proposed and proved by calculations: a) the combined converter providing increased efficiency of utilization of energy of waves; b) the small converter of energy of waves for providing small settlements and objects on the sea coast; c) the small universal converter of energy of a current and waves for provision of energy of individual houses and objects on the coast of the seas and the slow rivers, floating houses, small size vessels.

**Key words:** decrease in risks, electric power, consumers of the electric power, renewables, hydrodynamic processes

### **Введение. Концепции обеспечения безопасности**

Основой существования и развития любой системы является наличие и организованное эффективное использование ресурсов. В условиях конкуренции системы любого уровня борются за обладание ресурсами (интеллектуальными, правовыми, военными, информационными, технологическими, природными, энергетическими, людскими и пр.). На современном этапе развития цивилизации это приводит к глобализации, когда формируются монопольные владельцы ресурсов (в том числе средств производства), усиливается неравенство и разделение стран и регионов, а также слоёв общества. Следствием специализации и концентрации ресурсов является рост напряжённости и рисков экологических, техногенных, гуманитарных и военных конфликтов и катастроф, которые постоянно растут.

Снижение рисков и обеспечение безопасности сложной системы можно обеспечить двумя путями: 1) совершенствованием управления; 2) изменением системы - переходом к её устойчивому, равновесному состоянию (в основном за счёт равномерного распределения ресурсов).

Следует отметить, что теоретическим и практическим вопросам совершенствования механизмов управления и регулирования сложных систем с целью снижения рисков, обеспечения их безопасности и развития уделяется достаточно много внимания

на разных уровнях и применительно к различным областям – экономике, политике, технике и др. **Но этот путь не всегда эффективен.** Чем сложнее и противоречивее система, тем более сложную и громоздкую систему управления приходится строить. А в случае, когда из двух конкурирующих систем одна поглощает (а не полностью уничтожает) другую, то в новой системе накапливаются противоречия, усложняются прямые и обратные связи между управляемыми объектами и системой управления, уменьшается устойчивость системы, несмотря на увеличение ресурсов.

Например, в империалистической системе при наличии принципиальных противоречий между трудом и капиталом, между «западом» (развитыми странами) и странами «третьего мира» (по сути, колониями) неизбежна социальная напряженность, которую не могут урегулировать никакие демократические механизмы управления. Растут коррупция, национализм, не соблюдаются законы. Другой пример – гидроэлектростанция, концентрирующая огромные запасы энергии в плотине. Концентрация этих ресурсов приводит к целому комплексу проблем, влияющих на устойчивость системы (нагрузки на плотину, неравномерность годового питания реки, неравномерность суточного потребления энергии, риски аварий и катастроф от гидродинамических нагрузок на конструкции и агрегаты, проблема судоходства и др.). Кроме того, основные потребители электроэнергии часто сосредоточены в другом месте, что требует создания системы транспортировки энергии. Сложная система управления не гарантирует при этом абсолютной безопасности (примеры: авария на Саяно-Шушенской ГЭС, выявленные при наводнении на Амуре недостатки Зейской ГЭС). Ещё более сложные проблемы, включая управление экологическими рисками, характерны для объектов энергетики на невозобновляемых источниках (АЭС, ТЭС и др.). Более того, концентрация энергии неразрывно связана с концентрацией и других ресурсов. Образуются сверхсложные системы, надёжное детерминированное управление которыми становится невозможным, а управление на основе пусть малого, но вероятного допущения рисков аварий и катастроф, становится все менее эффективным.

Второй путь обеспечения безопасности состоит в замене неуравновешенной сложной системы на более устойчивую, - за счёт исключения в ней концентрированных источников энергии и соответствующих опасностей.

#### **Возобновляемая энергетика – от управления рисками к исключению рисков**

Суть состоит в постепенном переходе к так называемой ресурсно-ориентированной экономике [1], предполагающем коренное изменение социально-политического и экономического устройства общества [2, 3]. Вместе с тем, основой такого перехода являются коренные изменения в структуре и распределении мировых ресурсов, связанные в первую очередь с развитием использования возобновляемых источников энергии. Это развитие неизбежно приведёт к реальной возможности глобального перехода от концентрированных ресурсов к распределённым, решения экологических проблем, обеспечения социальной справедливости и безопасности.

Основным недостатком возобновляемых источников энергии считаются низкие плотности энергии. Так, для ветровых, солнечных, геотермальных установок характерны плотности энергии менее 1 кВт/м<sup>2</sup>. С другой стороны, эти источники широко и относительно равномерно распределены по планете. Именно эти обстоятельства позволяют обеспечить свободное использование ресурсов. Единственным принципиальным препятствием этому в настоящее время может являться только общественный строй.

Современный парадокс России состоит в том, что громадные энергетически богатые территории Сибири и Дальнего Востока практически не заселены. Населённые пункты малы и разрозненны. Для их обеспечения неэффективно создавать крупные электростанции. В то же время рядом неисчерпаемая энергия рек, солнца, ветра, морских волн, приливных течений. Современные технологии уже позволяют относительно просто обеспечить заселение территорий и комфортные условия жизни и развития. Вместо этого пока

идет тенденция к концентрации населения и ресурсов в больших городах, с напряжённой жизнью в условиях конкуренции, стресса и низких гарантий безопасности. Аналогичная ситуация характерна и для мира в целом.

«Многие полагают, что последствия широкого внедрения альтернативной энергетики будут катастрофическими для российской экономики, основанной сегодня на торговле нефтегазовыми ресурсами. ... Когда Вам говорят, что нефть и газ - основа экономики страны, не верьте! ... Торговля ресурсами может быть источником поступления денег в бюджет, но не основой экономики» [4]. «Торговать сегодня топливом, особенно на внутреннем рынке, при наличии возможности развивать технологии свободной энергии, это похоже на торговлю водой около родника, причем в своей деревне. Только «закрыв» людям доступ к технологиям свободной энергии, топливным монополистам удастся на этом наживаться» [4].

### Использование гидродинамических источников энергии

В средних и северных широтах, где плотность солнечной энергии относительно невелика, эффективно использование энергии ветров, волн, а также течений рек и морей. Гидродинамические процессы (волны, свободные течения) характеризуются наиболее высокой плотностью энергии. Так, морские волны накапливают в себе энергию ветра на значительном пространстве разгона. Среднегодовой потенциал волновой энергии на восточном побережье Камчатки, Курильских островов и о. Сахалин оценивается в 30 - 40 кВт/м, Японского моря – 20 – 25 кВт/м.

Энергетику на основе волн и свободных течений целесообразно развивать в районах, не подключенных к общей энергосети. В России в первую очередь это касается Сибири и Дальнего Востока (например, в Хабаровском крае – 70 % территории). Энергетика Камчатской и Сахалинской областей базируется на привозном топливе. В связи с большими транспортными расходами стоимость выработки электроэнергии здесь превышает среднюю по России в 6 раз.

В рамках наших научных исследований предложены и обоснованы расчётами новые технические решения для преобразователей энергии волн и свободного течения, обеспечивающие существенное повышение эффективности по сравнению с известными проектами и имеющие реальную возможность реализации (см. рисунок): а) комбинированный преобразователь, обеспечивающий повышенную эффективность утилизации энергии волн [5-8]; б) малый преобразователь энергии волн для обеспечения малых поселений и объектов на морском побережье [8, 9]; в) малый универсальный преобразователь энергии течения и волн для обеспечения энергией индивидуальных домов и объектов на побережье морей и медленных рек, плавучих домов, маломерных судов.

Расчёты по этим проектам показали: возможность обеспечения эффективности от 25 до 60 %; небольшую стоимость (сопоставимую или меньшую, чем у ветрогенераторов); быструю окупаемость; стоимость электроэнергии от 1,3 до 4 руб/кВтч.

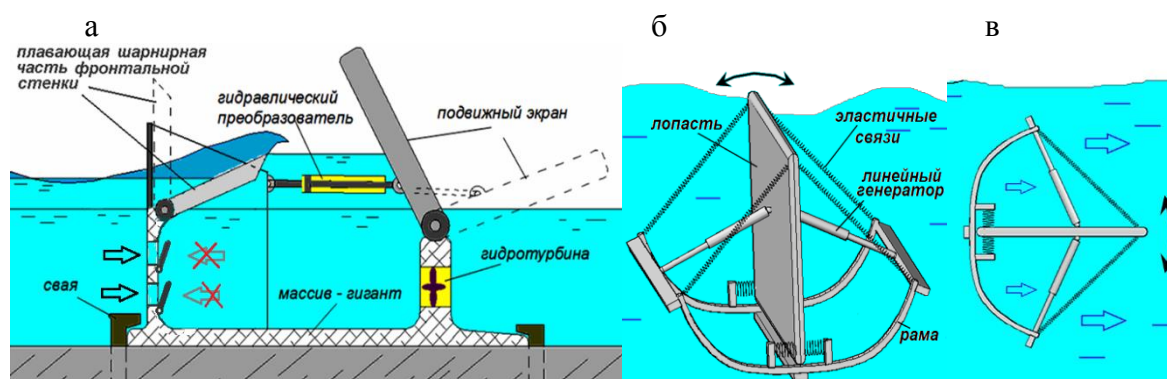


Рисунок. Схемы преобразователей энергии волн и свободного течения



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фреско Ж., Медоуз Р. Проектирование будущего. – Florida: Venus Project, Inc., 2007. - 76 с.
2. Маркс К. Капитал. – М.: Госполитиздат, 1983. – 3883 с.
3. Ленин В.И. Три источника и три составных части марксизма / Полное собрание сочинений, 5 изд., том 23. – Изд. политической литературы, 1973. - С. 40 – 48.
4. Фролов А.В. Новые источники энергии. – Тула: ТулГУ, 2011. - 368 с.
5. Чижиумов С.Д. Преобразование энергии морских волн // Ученые записки Комсомольско-го-на-Амуре государственного технического университета. - 2010. - №3. - С. 16-24.
6. Чижиумов С.Д. Использование энергии морских волн // Дальневосточная весна 2010: материалы международной научно-практич. конф. в области экологии и безопасности жизнедеятельности (г. Комсомольск на Амуре, 20-21 мая 2010 г.): Редкол.: И.П. Степанова (отв. ред.) и др. - Комсомольск на Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2010. - С. 168-172.
7. Чижиумов С.Д., Каменских И.В. Есть ли в России перспективы использования возобновляемой энергии? // Дальневосточная весна 2011: материалы НТК (г. Комсомольск на Амуре, 7 июня 2011 г.). - Комсомольск на Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. - С. 168-172.
8. Chizhiumov S.D., Kamenskih I.V. The Models of Sea Waves Energy Converters // The Tenth ISOPE Pacific-Asia Offshore Mechanics Symposium (PACOMS 2012), Vladivostok, Russia, October 3-5, 2012. – С. 16-21.
9. Чижиумов С.Д., Каменских И.В., Синюкова М.А., Гентова А.А. Моделирование преобразования энергии волн // Морские интеллектуальные технологии. - СПб., 2014, - № 1, - С. 89-94.

УДК 622.99

Г. А. Волосникова, А. Ф. Начапкина

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

G.A. Volosnikova, A.F. Nachapkina

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ХАБАРОВСКОМ РАЙОНЕ PERFORMANCE ASSESSMENT OF SOLAR COLLECTORS IN KHABAROVSK REGION**

**Аннотация:** Планирование и строительство солнечных водонагревающих установок на территории Хабаровского района оправдано достаточным поступлением суммарной солнечной радиации с учетом атмосферных изменений

Вычисление долгосрочного исполнения предложенной системы подтвердило выполнимость использования инсталляционного способа, сезонная или круглогодичная горячая вода, чтобы полностью покрыть груз будет нуждаться в значительном увеличении области солнечных коллекторов. Внедрение проекта экономически целесообразно, экологический аспект выражен в экономии органических хладагентов, и предотвратите выбросы парниковых газов.

**Ключевые слова:** солнечные водонагревающие установки, автономная система теплоснабжения, солнечный коллектор, солнечная радиация

**Abstract:** Based on the analysis of climatic conditions Khabarovsk region drafted upgrade existing heating system in the town cottage Osinovaya stream by introducing solar systems. Calculation of long-term performance of the proposed system has confirmed the feasibility of using installation mode seasonal or year-round hot water to completely cover the load will need a significant increase in the area of solar collectors. Implementation of the project is economically feasible, the environmental aspect is expressed in saving organic coolants and prevent greenhouse gas emissions.

**Key words:** solar water heating installations, autonomous system of a heat supply, solar collector, solar radiation

В России насчитывается около 12,8 млн. человек, проживающих в областях, для энергоснабжения которых используются дизельные или бензиновые электростанции, привозной керосин или газ в баллонах, древесное топливо, а часть сезонных потребителей вообще не имеют современных средств энергоснабжения. Жители коттеджного поселка Осиновая речка Хабаровского района являются типичным примером удаленных в плане энергоснабжения потребителей. Кроме того, поселок находится в буферной зоне Большехицирского заповедника, что накладывает дополнительные ограничения на использование традиционных энергоносителей.

Планирование и строительство солнечных водонагревающих установок на территории Хабаровского района оправдано достаточным поступлением суммарной солнечной радиации с учетом атмосферных изменений (от 3,5 до 4,5 кВт ч/м<sup>2</sup> в день). В среднем за год в Хабаровском районе солнце светит 2390 ч, т. е. в течение 56 % времени, когда оно над горизонтом. Этот факт позволил разработать проект по модернизации существующей системы теплоснабжения коттеджного городка в поселке Осиновая речка путем внедрения гелиосистем.

Коттеджный поселок Царское село включает 17 домов, построенных в 2005 г. по типовым проектам, с использованием автономной системы теплоснабжения. [http://www.tialbur.ru/art/otoplenie\\_pomescheniy.jpg](http://www.tialbur.ru/art/otoplenie_pomescheniy.jpg) В настоящем проекте предлагается внедрение комбинированной солнечно-электрической системы теплоснабжения с плоскими коллекторами СК 3.179.000.00 производства Ковровского механического завода. Для расчета параметров установок применялся f-метод [1]. Расчет долгосрочных характеристик системы солнечного теплоснабжения позволил спрогнозировать долю нагрузки теплоснабжения здания, покрываемой за счет солнечной энергии.

Исходными данными для расчета явились: географическая широта города Хабаровска  $\phi = 48^{\circ}$  и метеорологические характеристики местности: расчетная температура отопительного периода  $t_{нр}, ^{\circ}\text{C}$ ; среднемесячные температуры наружного воздуха  $t_{но}, ^{\circ}\text{C}$ ; среднемесячный дневной приход суммарной радиации на горизонтальную поверхность  $E$ , МДж/(м<sup>2</sup>·сут); объем здания  $V_{зд} = 866 \text{ м}^3$ ; расчетная температура внутри здания  $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; количество жителей в здании  $n_{ж} = 5 \text{ чел.}$ ; тип солнечного коллектора - СК 3.179.000.00; удельный объем бака-аккумулятора  $v_{ак}, \text{ л/м}^2$ ; площадь солнечных коллекторов  $A = 6 \text{ м}^2$ ; удельный расход горячей воды  $G_{гв} = 0,0005 \text{ кг/(с}\cdot\text{чел)}$ ; температура горячей воды  $t_{гв} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; температура холодной воды  $t_{хв}$  летом  $15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , зимой  $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ; эффективность теплообменника  $\varepsilon_c = 0,7$ .

В качестве теплоносителей приняты: в контуре солнечного коллектора – антифриз,  $c_p = 3350 \text{ Дж/(кг }^{\circ}\text{C)}$ , расход  $0,015 \text{ л/(м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C)}$ ; в контуре с баком-аккумулятором – вода,  $c_p = 4186 \text{ Дж/(кг }^{\circ}\text{C)}$ , расход  $0,015 \text{ л/(м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C)}$ . Угол наклона солнечного коллектора к горизонту  $\beta$  принят равным географической широте  $\phi$ , на которой расположен город с объектом теплоснабжения [1].

Рисунок 1 иллюстрирует результаты расчета прихода солнечной радиации на наклонную поверхность. В целях определения влияния ориентации коллектора и теплообменника был выполнен расчет доли тепловой нагрузки, обеспечиваемой за счет солнечной энергии.

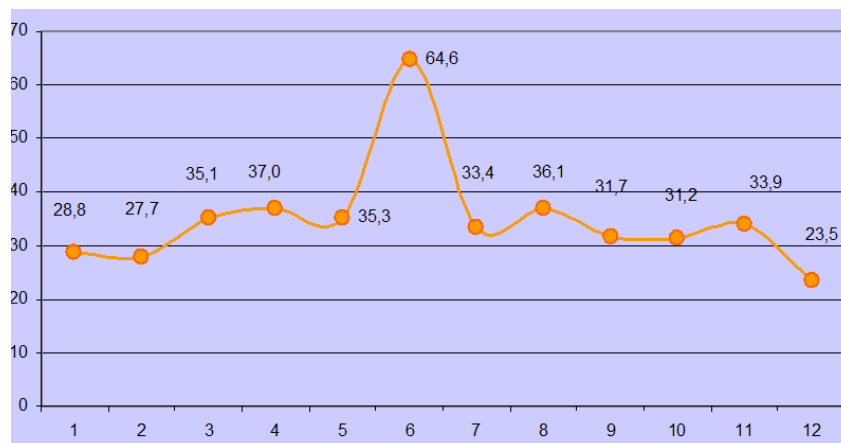


Рис. 1. Среднемесячный дневной приход солнечной радиации на наклонную поверхность, МДж/(м<sup>2</sup>·сут)

Дальнейшие расчеты позволили сравнить зависимость теплопоступлений и теплопотерь на плоскость выбранного коллектора (рис. 2).

Доля тепловой нагрузки позволила увидеть процент покрытия требуемых параметров теплоснабжения (рис. 3). Сравнение величины теплопоступлений и расхода на ГВС позволило сделать вывод о полном покрытии этого вида нагрузки (рис. 4). Проведенный расчет показал невозможность круглогодичного покрытия нагрузок на теплоснабжение (рис. 5). Летом достигается полное расчетное покрытие нагрузки на теплоснабжение понадобится значительное увеличение площади панелей солнечных коллекторов, что не выгодно с экономической точки зрения.

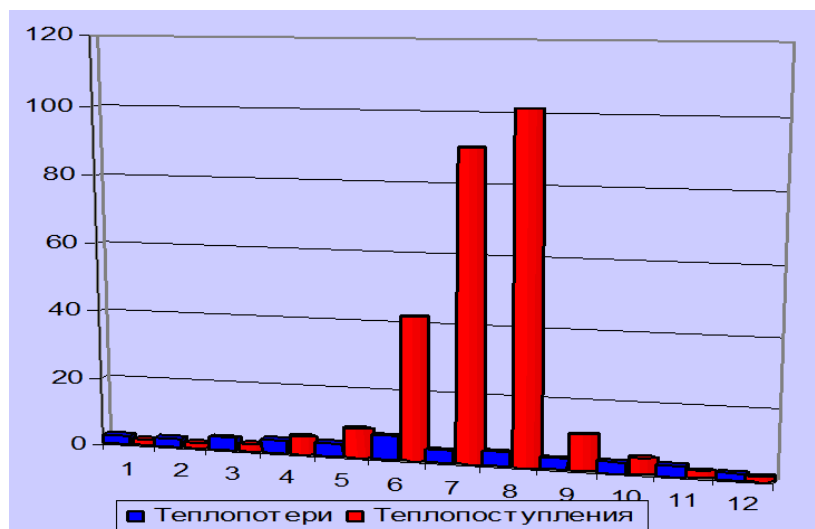


Рис. 2. Зависимость теплопоступлений и теплопотерь, МДж/м<sup>2</sup>

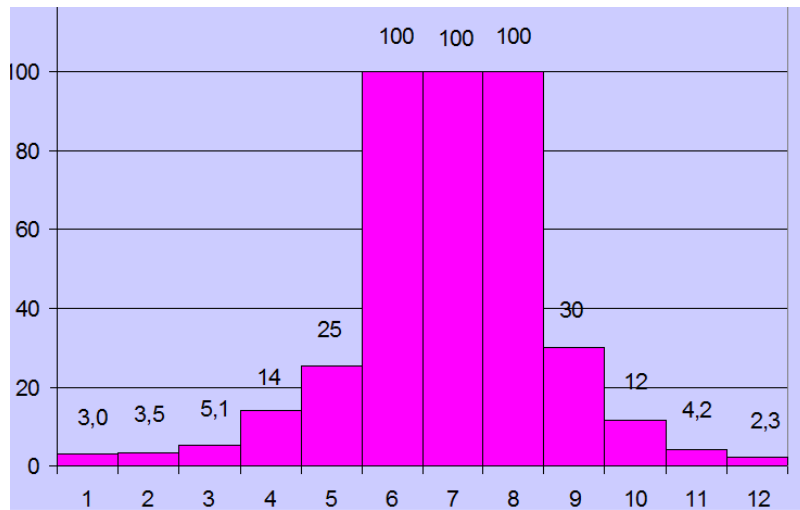


Рис. 3. Доля полной месячной тепловой нагрузки гелиосистемы, %

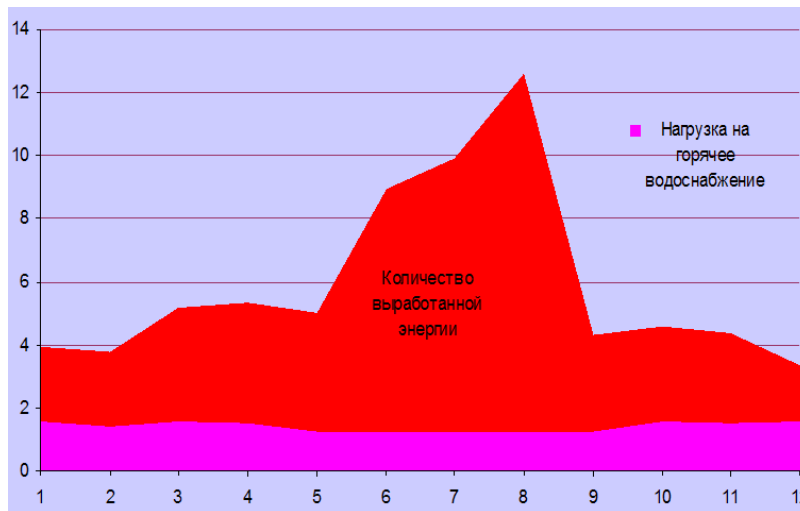


Рис. 4. Режим круглогодичного горячего водоснабжения, МДж/м<sup>2</sup>

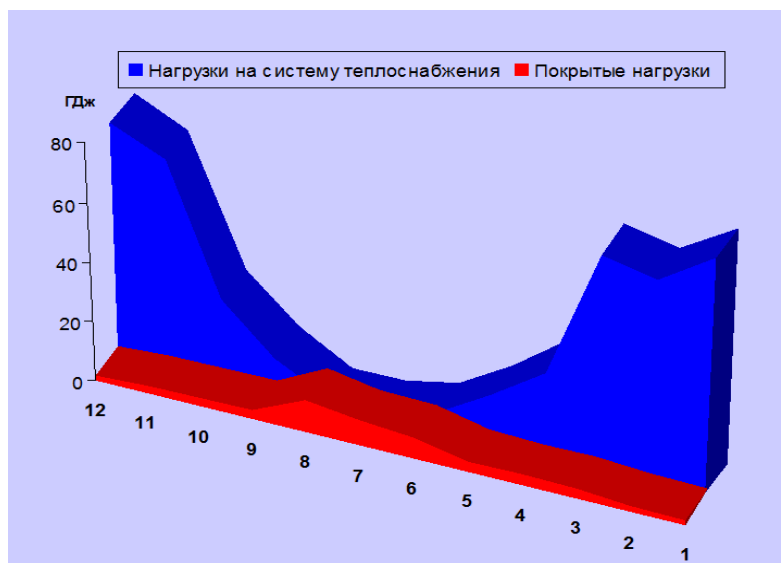


Рис. 5. Режим теплоснабжения

Реализация проекта экономически целесообразна, срок окупаемости составит 2,71 года, индекс доходности выше 1. Реальная экономия средств при действующих тарифах на теплоснабжение для коттеджного поселка составит 509757,4 руб./год. Экологический аспект выражается в экономии органических теплоносителей в размере 0,186 т.у.т. и предотвращении выброса парниковых газов. Следовательно, решение о модернизации системы теплоснабжения Царского села поселка Осиновая речка обосновано и подтверждено расчетами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекман У., Клейн С., Даффи Дж. Расчет систем солнечного теплоснабжения. – М.: Энергоиздат, 1982. – 80 с.

УДК 630х(571.6)

М. В. Гайчук, Л. П. Майорова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

M. V. Gaychuk, L. P. Mayorova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

### ЛЕСНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ FOREST CERTIFICATION ON RUSSIAN FAR EAST TERRITORY

**Аннотация:** В России добровольная лесная сертификация имеет огромный потенциал, с одной стороны, для продвижения наших товаров на европейские рынки, с другой, для совершенствования лесопромышленного и лесопользования. Сертификация лесопромышленного и лесопользования направлена на установление интегрированного социально-экологически и экономически сбалансированного и устойчивого лесного хозяйства. Наиболее распространенными схемами лесной сертификации являются FSC и PEFC. У каждой из схем есть свои преимущества и недостатки, однако, главное отличие схем в их ориентации: на рынки развитых стран (PEFC) и развивающихся стран (FSC). В России эти схемы лесной сертификации применяются в равной степени, однако на Дальнем Востоке большее распространение получила схема FSC. В последние годы для Дальнего Востока характерен рост интереса лесопромышленников к добровольной лесной сертификации по стандартам Лесного попечительского совета. Уже в ближайшее время ведущим дальневосточным лесопромышленным компаниям придется определяться с тем, как доказывать свою «экологическую и социальную ответственность» перед покупателями, инвесторами, акционерами: с сертификатом FSC или без него.

**Ключевые слова:** лесная сертификация, сертификация по системе FSC, выбор

**Abstract:** In Russia voluntary forest certification has huge potential, on the one hand, for advance of our goods on the European markets, with another, for forest management and forest exploitation improvement. Certification of forest management is directed on establishment of integrated social-and-ecological and economically balanced and steady forestry. The most widespread schemes of forest certification are FSC and PEFC. Each of schemes has advantages and shortcomings, however, the main difference of schemes in their orientation: on the markets of the developed countries (PEFC) and developing countries (FSC). In Russia these schemes of forest certification are applied equally, however in the Far East bigger distribution was gained by FSC scheme. In recent years for the Far East growth of interest of lumbermen to voluntary forest certification according to standards of the Forest board of trustees is characteristic. Already soon the leading Far East timber industry companies should decide on how to prove the "ecological and social responsibility" before buyers, investors, shareholders: with the certificate of FSC or without it.

**Key words:** forest certification, certification on FSC system, a choice

Лесная сертификация – это деятельность по документальному подтверждению соответствия ведения лесного хозяйства и (или) лесохозяйственной продукции установленным требованиям, обеспечивающим устойчивое ведение лесного хозяйства и позволяющим сочетать экономические, экологические и социальные потребности общества.

В России добровольная лесная сертификация имеет огромный потенциал, с одной стороны, для продвижения наших товаров на европейские рынки, с другой, для совершенствования лесопользования и лесопользования. Сертификация лесопользования направлена на установление интегрированного социально-экологически и экономически сбалансированного и устойчивого лесного хозяйства [1].

На сегодняшний день существует большое количество систем лесной сертификации: FSC – Forest Stewardship Council, Лесной попечительский совет; PEFC – Program for the Endorsement of Forest Certification schemes – Программа одобрения схем лесной сертификации (ранее – Панъевропейская система сертификации); Инициатива по устойчивому лесному хозяйству (Sustainable Forestry Initiative, SFI); ISO 9001, ISO 14001, EMAS; Американская система выращивания деревьев (American Tree Farm System, ATFS); Стандарт Канадской национальной ассоциации стандартов (Canadian Standards Association, CSA) и др.

В настоящее время в мире зарегистрировано более 100 национальных схем лесной сертификации. Наиболее распространенными схемами лесной сертификации являются FSC и PEFC. У каждой из схем есть свои преимущества и недостатки, однако, главное отличие схем в их ориентации: на рынки развитых стран (PEFC) и развивающихся стран (FSC). В России эти схемы лесной сертификации применяются в равной степени, однако на Дальнем Востоке большее распространение получила схема FSC.

Для обоснования выбора схемы сертификации, необходимо, прежде всего, выяснить рынки сбыта предприятия и его местоположение. На Дальнем Востоке основная масса предприятий сбывает продукцию на азиатский рынок, поэтому целесообразнее применять систему сертификации FSC.

Сертификация по системе FSC – добровольный процесс и проводится только при условии желания и готовности хозяйствующего субъекта удостоверить уровень ведения лесного хозяйства и лесопользования (переработки) по отношению к требованиям устойчивого управления лесами. В настоящее время действуют сертификаты FSC–STD–RUS–01 2008–11 «Российский национальный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме ЛПС. Версия 6.01» [2] и FSC–STD–RUS–40–004 «Стандарт сертификации цепочки поставок. Версия 2.0» [3].

В стандартах FSC устанавливаются характеристики лесопроизводства, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Составными частями стандартов являются принципы, критерии, индикаторы и показатели. В настоящее время в данной схеме сертификации насчитывается 10 принципов, 55 критериев, порядка 600 индикаторов и более 1000 показателей.

Несмотря на достаточно высокий уровень проработки стандартов, они не лишены недостатков, поэтому есть возможность для их совершенствования на базе конкретного региона и предприятия.

В последние годы для Дальнего Востока характерен рост интереса лесопромышленников к добровольной лесной сертификации по стандартам Лесного попечительского совета (Forest Stewardship Council, FSC). В течение 2011 года по их инициативе состоялось четыре крупных совещания, посвященных проблемным вопросам сертификации, в которых участвовали руководители ведущих компаний лесного сектора – групп «Тернейлес», «Римбунан Хиджау», «РФП Групп», «Бизнес–Маркетинг», ООО СП «Ар-

каим», ЗАО «Смена Трейдинг». Причем, несмотря на независимый негосударственный характер сертификации по стандартам FSC, активную роль в проведении совещаний сыграли государственные органы управления лесным сектором.

Доли сертифицированных лесов на Дальнем Востоке, в Хабаровском крае, в Приморском крае представлены на рисунке 1 [4, 5].

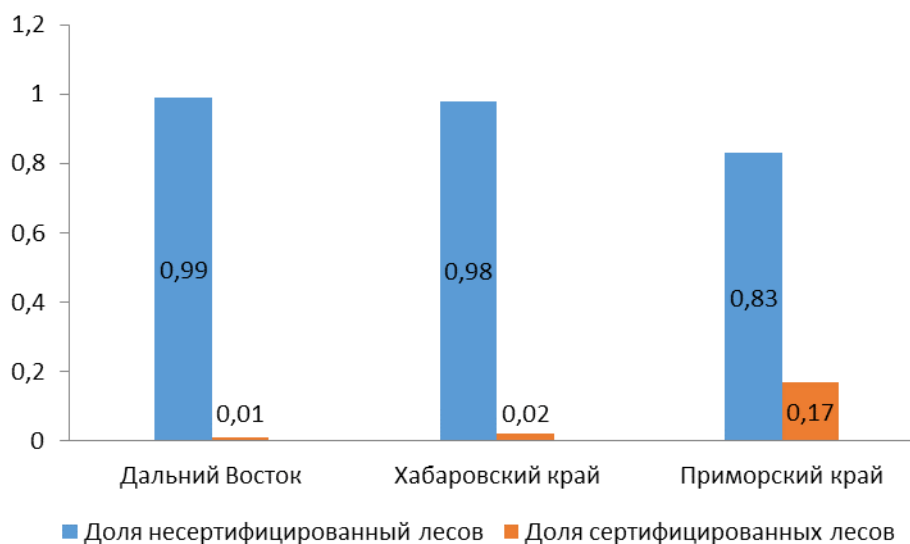


Рис. 1. Доля сертифицированных лесов на Дальнем Востоке

Из диаграммы видно, что наибольшие площади сертифицированных лесов приходятся на Приморский край. Общая доля сертифицированных лесов на Дальнем Востоке мала, а, значит, есть перспективы для развития лесной сертификации в регионе.

Нельзя не отметить то обстоятельство, что все участвующие в процессе сертификации дальневосточные компании реализуют проекты по наращиванию деревообрабатывающих мощностей (производству шпона, клееных пиломатериалов, ДСП и др.), что определяет их интерес к выходу за пределы азиатских рынков, чему в немалой степени может способствовать наличие сертификата FSC.

На рисунке 2 оформлены масштабы выданных сертификатов на Дальнем Востоке (в га) [5].

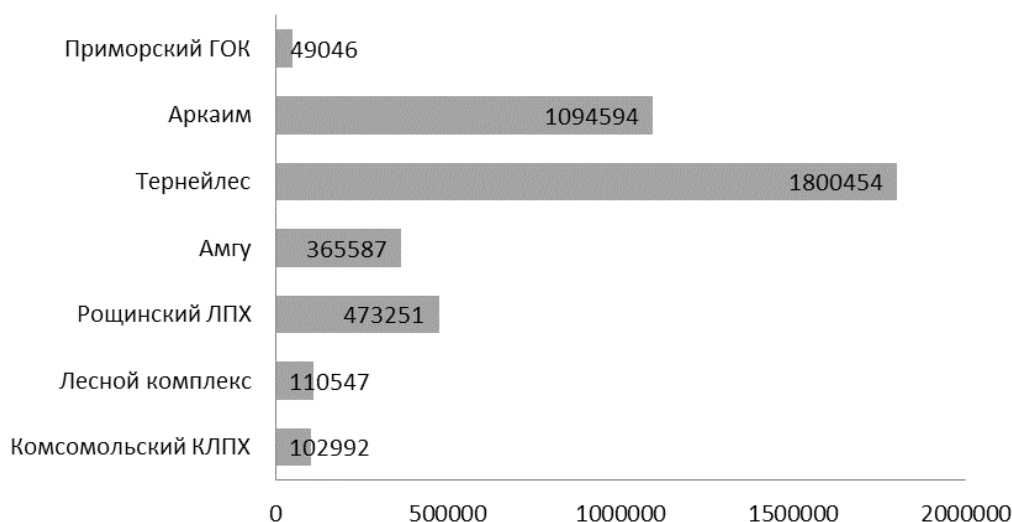


Рис. 2. Масштабы выданных сертификатов FSC на Дальнем Востоке

Сертификат FSC может быть использован и в качестве инструмента для преодоления торговых барьеров, возникающих в связи с принимаемыми в США и странах Европейского Союза законодательными актами (уже действующими поправками к американскому Закону Лэйси и вступающими в действие в 2013 г. европейскими Правилами регулирования оборота древесины), призванными предотвратить поступление на их рынки незаконно заготовленной древесины.

Одновременно с активным вовлечением дальневосточных лесопромышленников в процесс FSC все отчетливее становится разница во взглядах на сертификацию между ними и неправительственными природоохранными организациями. Первые рассматривают сертификацию в виде механизма, фиксирующего соответствие их менеджмента основным требованиям действующего законодательства. При этом основной составляющей «цены» сертификата являются расходы на аудит.

В то же время ведущие экологические НПО (WWF, Greenpeace), участвовавшие в создании и раскрутке FSC, считают, что в большинстве случаев природоохранные нормы российского законодательства выполняются формально, на бумаге, и для достижения установленной FSC планки промышленники должны пойти на серьезное изменение практики лесопользования. По их мнению, переход к устойчивому лесопользованию должен включать: отказ от дальнейшего экстенсивного освоения малонарушенных лесов и внедрение интенсивного лесопользования на уже освоенных территориях, расчет реальной неистощительной лесосеки, использование щадящих «несплошных» методов рубок, добровольное выведение из рубок лесов высокой природоохранной ценности, выявление и сохранение мест обитания редких и исчезающих видов.

Очевидно, что уже в ближайшее время ведущим дальневосточным лесопромышленным компаниям придется определяться с тем, как доказывать свою «экологическую и социальную ответственность» перед покупателями, инвесторами, акционерами: с сертификатом FSC или без него. Просто игнорировать растущее внимание к вопросам сохранения и использования лесам со стороны общества и государства уже не получится.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесная сертификация: учеб. пособие / Е. С. Папулов, В. А. Копнов. – Екатеринбург, 2009. – 57 с
2. Российский национальный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме ЛПС. Версия 6.01. FSC-STD-RUS-01 2008-11, – М., 2008. – 198 с.
3. Стандарт сертификации цепочки поставок. Версия 2.0. FSC-STD-RUS-40-004, – М., 2004. – 34 с.
4. Птичников А. FSC-сертификация в мире: состояние, динамика и перспективы / Анатолий Птичников // Устойчивое лесопользование. – 2009. – № 1. – С. 15 – 17.
5. Реестр выданных сертификатов FSC по состоянию на 12.02.2013 г. [Электронный ресурс] / Лесной попечительский совет – Электрон. дан. – Режим доступа: [www.fsc.ru](http://www.fsc.ru) (дата обращения 01.12.2013 г.).



УДК 502.3:665.725(571.642)

Д. М. Матвеевко, Л. П. Майорова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

D.V. Matveenko, L.P. Mayorova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА «ПРИГОРОДНОЕ»  
(ПРОЕКТ «САХАЛИН-2»)**

**EVALUATION OF THE IMPACT ON THE ATMOSPHERE OF THE PRODUCTION  
COMPLEX FOR «SUBURBAN» "(PROJECT" SAKHALIN-2 ")**

**Аннотация:** Производственный комплекс «Пригородное» в рамках проекта «Сахалин-2» состоит из завода по производству сжиженного природного газа (СПГ) и терминала отгрузки нефти (ТОН). Максимальное воздействие оказывается на атмосферный воздух.

Учитывая разновременность работы основных источников воздействия, были рассмотрены 24 варианта их совместной работы (с учетом продолжительности операций) и по каждому варианту произведен расчет рассеивания выбросов в атмосфере по программе «Эколог-ПРО», версия 3.0. Проведенные расчеты позволяют выбрать наиболее целесообразный вариант организации работ на производственном комплексе, оказывающий минимальное воздействие на атмосферный воздух.

**Ключевые слова:** энергоресурсы, сжиженный природный газ, факельная установка, подводный трубопровод, экологический мониторинг

**Abstract:** The Prigorodnoye industrial complex within the project "Sakhalin-II consists of plant on liquefied natural gas production (LNG) and the terminal of shipment of oil (TSO). The maximum influence is made on atmospheric air.

Considering a raznovremennost of work of the main sources of influence, 24 options of their collaboration (taking into account duration of operations) were considered and by each option calculation of dispersion of emissions in the atmosphere according to the Ekolog-PRO program, version 3.0 is made. The carried-out calculations allow to choose the most expedient option of the organization of works on the industrial complex, making the minimum impact on atmospheric air.

**Key words:** the energy resources, the liquefied natural gas, torch installation, the underwater pipeline, environmental monitoring

Увеличение спроса на энергоресурсы стимулирует их добычу и экспорт. Разработка проекта «Сахалин-2» началась с 1992 г. Ресурсы, разрабатываемые в соответствии с соглашением о разделе продукции по проекту «Сахалин-2», огромны: 434 миллиарда кубометров природного газа и 134 миллиона тонн нефти. Общая рабочая площадь Проекта покрывает фактически весь остров Сахалин. Ключевыми задачами являются круглогодичная разработка запасов газа и производство сжиженного природного газа (СПГ) на экспорт, а также разработка и экспорт запасов нефти.

Производственный комплекс «Пригородное» в рамках проекта «Сахалин-2» состоит из завода по производству сжиженного природного газа (СПГ) и терминала отгрузки нефти (ТОН). Комплекс расположен на участке площадью 490 гектаров на побережье залива Анива, в 15 км к востоку от г. Корсакова. Залив Анива зимой не замерзает, поэтому он является идеальным местом для отгрузок нефти и СПГ в рамках проекта. Размещение наземных и морских объектов показано на рис. 1, состав комплекса по переработке СПГ – на рис. 2.

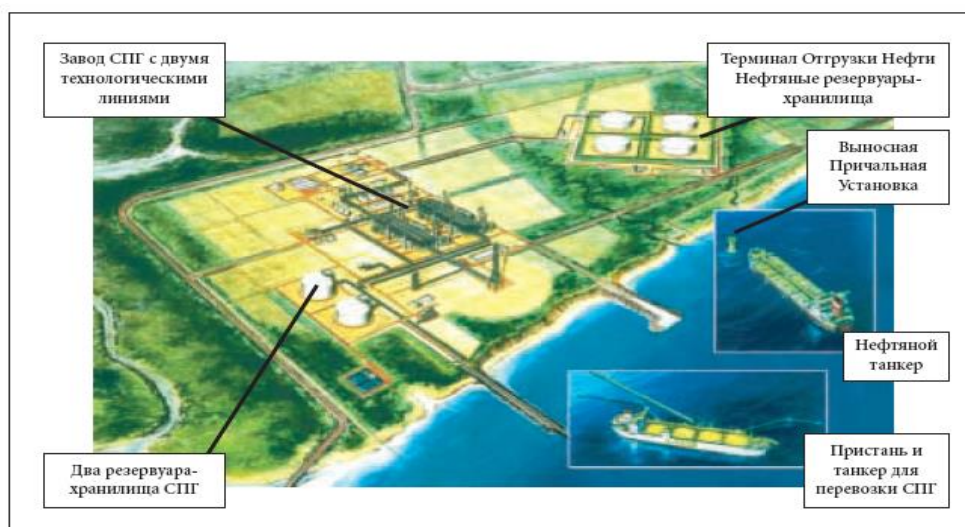


Рис. 1. Размещение наземных и морских объектов

Завод по производству СПГ производительностью 9,6 млн т/год включает две технологические линии и объекты общего назначения (рис. 1). На технологических линиях осуществляется подготовка и сжижение газа по технологии двойного смешанного хладагента, разработанная концерном «Шелл».

К объектам общего назначения ПК «Пригородное» относятся: установки по производству азота, подготовки воды и очистки стоков, а также факельная установка и газотурбинные генераторы для производства электроэнергии.

После сжижения СПГ поступает для хранения в два резервуара объемом 100 тыс. куб. м каждый, где хранится до подхода танкера-газовоза. Отгрузка СПГ осуществляется через специальный причал, который может принимать танкеры-газовозы вместимостью от 18 до 145 тыс. куб. м. Время отгрузки составляет от шести до 16 часов.

Терминал отгрузки нефти (ТОН) наряду с отгрузочным трубопроводом и выносным причальным устройством (ВПУ) для отгрузки нефти на танкеры расположен к востоку от завода по производству СПГ. Нефть поступает на ТОН с Пильтун-Астохского и Лунского месторождений по транссахалянской трубопроводной системе. Здесь она смешивается с конденсатом из установки газо-фракционирования и поступает в резервуары для хранения, откуда через подводный трубопровод подается на выносную причальную установку, расположенную на расстоянии 4,8 км от берега. В зависимости от вместимости танкера, погрузочные работы занимают от 14 до 24 часов.

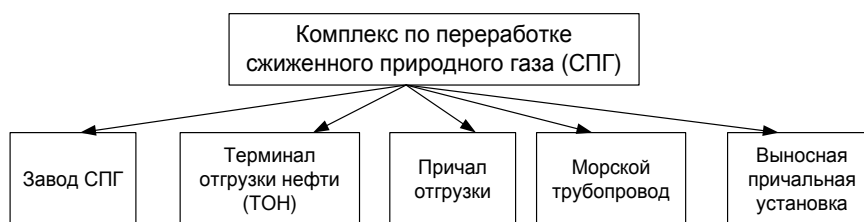


Рис. 2. Состав комплекса по переработке сжиженного природного газа

Во время эксплуатации объекта оказывается воздействие на окружающую среду (рис. 3). Основными уязвимыми элементами окружающей среды являются: дачные участки (места летнего отдыха) примерно в 1 км к западу от комплекса и 90 м над уровнем моря с видом на территорию комплекса; река Мерея (третий класс по важно-

сти для промысла лососевых), расположенная непосредственно к западу от объекта; 19 редких и находящихся под угрозой исчезновения видов птиц, населяющих залив Анива или мигрирующих через него; пресноводная и морская фауна; прибрежные среды обитания и ландшафты.

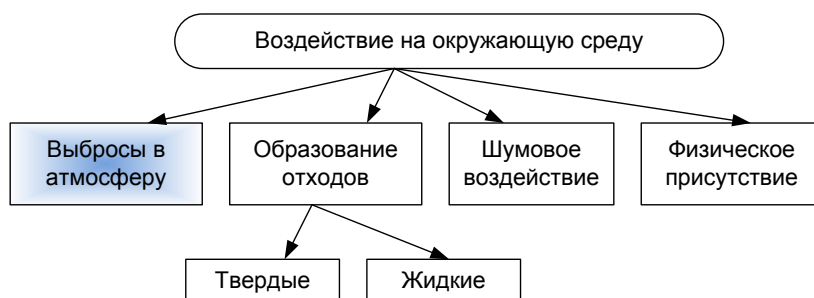


Рис. 3. Общая схема воздействия на окружающую среду

Максимальное воздействие оказывается на атмосферный воздух. Схема расположения источников воздействия на атмосферный воздух, включая ТОН, приведена на рис. 4.

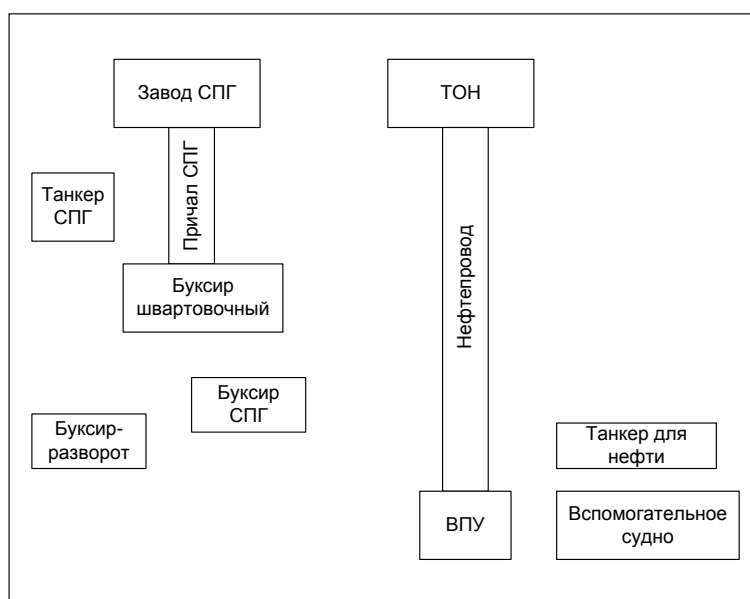


Рис. 4. Схема размещения источников воздействия на атмосферный воздух

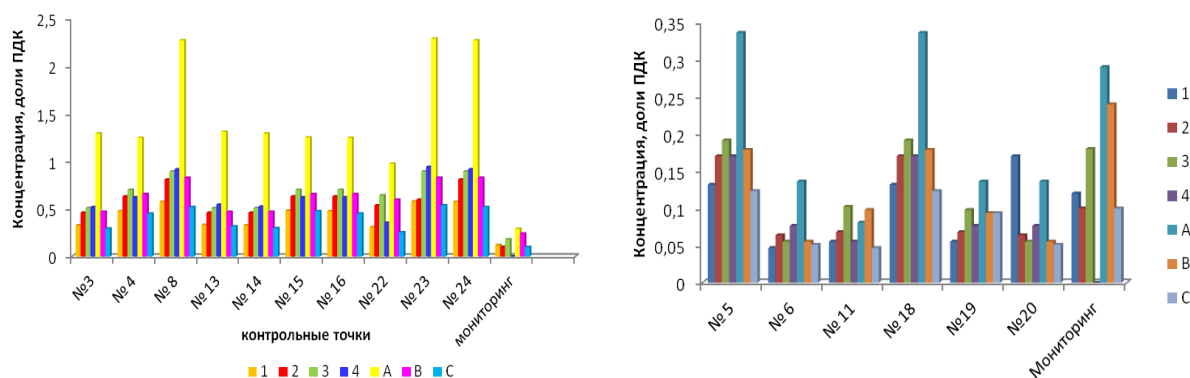
Учитывая разновременность работы основных источников воздействия, были рассмотрены 24 варианта их совместной работы (с учетом продолжительности операций) и по каждому варианту произведен расчет рассеивания выбросов в атмосфере по программе «Эколог-ПРО», версия 3.0. Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ , керосин) принят по данным предприятия. Ширина расчетной площадки устанавливалась на режиме «автомат», шаг сетки  $X = 100$  м,  $Y = 100$  м. Расчет выполнен в диапазоне скоростей ветра от 0,5 м/с до  $U^*$  (12,5 м/с). В качестве контрольных выбраны точки мониторинга (таблица 1), что позволяет сопоставить данные расчетов с данными экологического мониторинга, проводимого в рамках проекта «Сахалин-2».

Характеристика расчетных точек

№ точки	Характеристика точки	Координаты	
		X	Y
1	№ 1 – 1,5 км к западу от СПГ	3000	7400
2	№ 2- 0,8 км к западу от СПГ	3100	6550
3	№ 3 – 0,35 к северо-востоку от ТОН	4100	5300
4	№ 4 – дачные участки	1850	6900
5	№ А- подфакельные наблюдения (200-250 м от СПГ)	2400	5500
6	№ В - подфакельные наблюдения (200-250 м от ТОН)	4150	5500
7	№ С - контрольная точка	400	7200

Результаты расчетов показали, что приземные концентрации по вариантам существенно различаются; по СО приземные концентрации не превышают 0,01 ПДК по всем вариантам расчета; по керосину отмечено превышение ПДК в контрольных точках № 3, 5 и 6 в вариантах 9, 13, 15, 17, 19, 21, 23, в которых рассматривалась одновременная работа 1 или 2 технологических линий, различных буксиров и танкера для нефти. Выбросы последнего дают максимальный вклад в приземные концентрации; приземные концентрации диоксида азота превышают ПДК в контрольной точке № 5 в вариантах 3, 5, 8, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, в которых присутствовали буксир для танкера, вспомогательное судно, танкер для нефти, танкер СПГ или их сочетания. Максимальное превышение (2,3 ПДК) отмечено в вариантах 23 (2 технологические линии + танкер СПГ + танкер для нефти) и 24 (2 технологические линии + танкер СПГ + вспомогательное судно); по диоксиду серы максимальные приземные концентрации (1,1 ПДК) отмечены в точке № 5 по варианта 1, 8, 9, 10, 23, 24; приземные концентрации сероводорода во всех вариантах расчета не превышают ПДК; наиболее неблагоприятным является вариант 23 (2 технологические линии + танкер СПГ + танкер для нефти). Он же не должен осуществляться по требованиям техники безопасности и пожарной безопасности; минимальные приземные концентрации загрязняющих веществ выявлены в вариантах расчета № 12 (1 технологическая линия + буксир-разворот); по суммациям  $SO_2+NO_2$  и  $SO_2+H_2S$  санитарно-гигиенические требования соблюдаются.

Сравнение приземных концентраций с данными мониторинговых исследований, проводимых в рамках проекта «Сахалин-2» по наиболее неблагоприятным вариантам для диоксида азота представлено на рис. 5 а, по наиболее благоприятным – на рис. 5 б.



а) по наиболее неблагоприятным вариантам б) по наиболее благоприятным вариантам

Рис. 5. Приземные концентрации диоксида азота в сравнении с данными мониторинга

Таким образом, проведенные расчеты позволяют выбрать наиболее целесообразный вариант организации работ на производственном комплексе, оказывающий минимальное воздействие на атмосферный воздух.

УДК 620.91: 662.614, 504.054

А. А. Черенцова, М. И. Курносова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

A. A. Cherenchova, M. I. Kurnosova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

**АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХАБАРОВСКОЙ ТЭЦ-3 НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**  
ANALYSIS OF THE USE OF FUEL AND ENERGY RESOURCES AND IMPACT  
ASSESSMENT OF Khabarovsk HEAT ELECTRIC № 3 OF THE ENVIRONMENT

**Аннотация:** В статье проведен анализ использования топливно-энергетических ресурсов Хабаровской ТЭЦ-3 за 2012 г. и дана оценка влияния теплоэлектроцентрали на окружающую природную среду. При реализации своей хозяйственной деятельности ХТЭЦ-3 оказывает негативное воздействие на окружающую среду, которое проявляется в следующем: выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ; образование большого объема золошлаковых отходов; загрязнение почв и поверхностных вод, контактирующих с золошлаковыми отходами и в результате рассеивания выбросов от ТЭЦ-3; сезонное «пыление» необводненных зон золошлакоотвала; значительное отчуждение территории; уменьшение запасов первичных топливно-энергетических ресурсов.

Для уменьшения негативного влияния ТЭЦ на окружающую среду необходимо повысить эффективность производства тепловой и электрической энергии, снизить удельные показатели потребления электрической и тепловой энергии и снизить издержки технологического и эксплуатационного характера. Наиболее эффективным мероприятием по оптимизации расходов электроэнергии на собственные нужды, применяемые на ТЭЦ, является перераспределение нагрузок между энергоблоками для обеспечения оптимальной загрузки при минимальном составе насосного оборудования.

**Ключевые слова:** теплоэлектроцентраль, удельный расход условного топлива, производительность, авария, экономический ущерб

**Abstract:** In article the analysis of use of fuel and energy resources of the Khabarovsk CHPP-3 for 2012 is carried out and the assessment of influence of combined heat and power plant on surrounding environment is given. At realization of the economic activity of HTETs-3 makes negative impact on environment which is shown in the following: emissions in atmospheric air of polluting substances; formation of large volume zoloshlakovykh of waste; pollution of soils and the surface water contacting to zoloshlakovy waste and as a result of dispersion of emissions from CHPP-3; seasonal "dusting" of not flooded zones золошлакоотвала; considerable alienation of the territory; reduction of stocks of primary fuel and energy resources.

For reduction of negative influence of combined heat and power plant by environment it is necessary to increase production efficiency of thermal and electric energy, to lower specific indicators of consumption of electric and thermal energy and to lower expenses of technological and operational character. The most effective action for optimization of expenses of the electric power for own needs applied at combined heat and power plant, is redistribution of loadings between power units for ensuring optimum loading at the minimum structure of the pump equipment.

**Key words:** combined heat and power plant, specific consumption of conditional fuel, productivity, accident, economic damage

Любой способ получения и использования энергии вызывает негативное влияние на окружающую среду. Уменьшение этого влияния возможно за счет улучшения качества очистки выбросов, сбросов и утилизации твердых отходов, но самым легким и дешевым путем уменьшения экологического вреда является повышение энергетической эффективности путем частичного или полного решения проблемы бесполезных расходов и потерь энергии. В этом случае сокращаются затраты энергетических ресурсов, требуемых для получения того же количества полезной энергии, а, следовательно, и вредное воздействие на природу и человека.

В связи с этим проведен анализ использования топливно-энергетических ресурсов Хабаровской ТЭЦ-3 за 2012 г. и дана оценка влияния теплоэлектроцентрали на окружающую природную среду.

Хабаровская ТЭЦ-3 – теплоэлектроцентраль в городе Хабаровске, которая является звеном единого комплекса по производству, передаче и распределению электрической и тепловой энергии. В настоящее время она снабжает горячей водой Северный, часть Железнодорожного и Центральные районы города Хабаровска наряду с ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

На Хабаровской ТЭЦ-3 установлены: турбогенераторы Т-180/210-130 мощностью по 180 тыс. кВт – 4 ед.; котлы энергетические Е-670-140 производительностью по 670 т/час – 4 ед.; котлы водогрейные ПТВМ-180 производительностью по 180 Гкал/час – 3 ед.; котлы паровые ГМ-50/14 производительностью по 35 Гкал/час – 2 ед. Энергоблок ст. 1, 2, 3, 4 включает в себя котлоагрегат типа ТПЕ-215 (ЕП-670-140) и турбоагрегат типа Т-180/210-130.

Топливом для энергетических котлов ТПЕ-215 служит каменный уголь Нерюн-гринского и Ургальского месторождений. Топливом для котлоагрегатов ГМ-50-14/250 и водогрейных котлов ПТВМ-180 служит мазут М-100, который хранится в двух металлических резервуарах емкостью 10 000 м<sup>3</sup> каждая. В сентябре 2012 г. энергоблок ст. № 4 переведен на сжигание природного газа. За 2012 г. израсходовано 1114695,00 тонн условного топлива на отпуск электрической и тепловой энергии. Баланс топлива на 2012 г. для ХТЭЦ-3 показан в табл. 1.

Установленная электрическая мощность ТЭЦ-3 г. Хабаровск составляет 720 МВт, тепловая – 1640 Гкал/ч (из них 1040 Гкал/ч приходится на турбоагрегаты). Утвержденные среднегодовые ограничения установленной мощности составляют 122,9 МВт, которые связаны с необеспеченностью производительности сооружений и оборудования системы технического водоснабжения (СТВ) и имеют сезонный характер (148 МВт в мае, 325,9 МВт в июне, 457,1 МВт в июле, 403,4 МВт в августе, 140,4 МВт в сентябре 2012 г.), а именно: недостаточное количество градирен по проекту; недостаточная производительность и недостаточное количество циркуляционных насосов.

Таблица 1

Баланс топлива, используемого Хабаровской ТЭЦ-3

	Запас топлива на начало года	Приход топлива за год	Израсходовано за год топлива	Израсходовано за год топлива на отпуск электрической и тепловой энергии	Израсходовано за год условного топлива на отпуск электрической и тепловой энергии
Мазут, т	3382,492	8874,799	9465,908	6977,47	9479,00
Природный газ, тыс. м <sup>3</sup>	0,00	99849,015	99849,015	98674,103	120640,00
Уголь, т	167759,05	1326288,40	1239635,00	1239635,00	984576,00

Располагаемая мощность ПТВМ–180 составляет 135 Гкал/ч (эксплуатационное недоиспользование мощности составляет 25 % от установленной заводом-изготовителем). Данное ограничение обусловлено работой котлов на мазуте и типом установленных горелок.

Коэффициент эффективности использования установленной мощности ТЭЦ-3 составил 66,48 % (норма – 75,78 %). Эксплуатационное недоиспользование мощности связано с режимами работы генерирующего оборудования по условиям работы энергосистемы; работой по доведенным диспетчерским графикам, преимущественно по техническому (технологическому) минимуму.

Причинами недозагрузки явились ограничения установленной мощности станции; ограничения по температуре обратной сетевой воды при полной загрузке Т-отборов и недозагрузка проточной части турбоагрегатов вследствие отборов пара на собственные нужды станции. Причинами недозагрузки водогрейных котлов явились возможность покрытия тепловых нагрузок отработавшим паром Т-отборов и отработавшим паром во встроенных пучках конденсаторов, вследствие экономической нецелесообразности работы водогрейных котлов ПТВМ-180 на мазуте (увеличение себестоимости тепловой энергии).

Выработка электрической энергии Хабаровской ТЭЦ-3 за 2012 г. составила 2694,011 млн кВт·ч, в том числе: по конденсационному циклу – 746,159 млн кВт·ч; по теплофикационному циклу – 1947,852 млн кВт·ч.

Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии составил по конденсационному циклу 403,2 г/кВт·ч, по теплофикационному циклу – 299,0 г/кВт·ч. Выявлено увеличение удельного расхода условного топлива на отпуск электрической энергии, которое обусловлено снижением выработки электроэнергии по теплофикационному циклу на 3,9 % и ростом числа пусковых операций (47 пусков в 2012 г.).

Отпуск тепловой энергии отработанным паром за 2012 г. составил 3087,085 тыс. Гкал. Удельный расход условного топлива на отпуск тепла составил 137,5 кг/Гкал. Снижение удельного расхода условного топлива на отпуск тепла обусловлено ростом отпуска тепла, снижением на 2,30 кВт·ч/Гкал удельного расхода электроэнергии на отпуск тепла и ростом КПД нетто котлов на 0,96 %. Степень использования резерва тепловой экономичности оборудования в 2012 г. составила:  $M_3 = 1$ ,  $M_{T3} = 1$ . Фактические удельные расходы условного топлива на отпуск электрической и тепловой энергии соответствуют нормативным значениям, приведённым к фактическим условиям работы оборудования ТЭЦ.

В 2012 году на ХТЭЦ-3 произошла 21 авария с вынужденными остановами энергоблоков (свищ на трубах ВЭК; парение на регулирующем клапане 2РПК-1; нарушение водно-химического режима ПСГ-1; парение на регулирующем клапане 4РПК-1; течь масла на Т-2; ложное срабатывание защиты от замыкания на землю ЗЗГ-1 ТГ-1; свищ на трубах двухсветного экрана; свищ на регулирующем клапане БРОУ; отключение действием дифференциальной защиты трансформатора Т-1, первая ступень земляной защиты ТГ-1; свищ на трубах конвективного пароперегревателя низкого давления КППНД; свищ на ППВД; свищ по сальниковому уплотнению штока задвижки; дефект блока управления МУТ ТГ; нарушение ВХР энергоблока ст. № 3; технологическая защита по понижению температуры острого пара; свищ на ВЭК эн. бл. ст. № 3; свищ на ВЭК эн. бл. ст. № 3; отключение действием защиты «Повышение уровня в ПВД-6 III предел»); свищ в трубах настенного ограждения левой конвективной шахты; свищ на дренаже панели экрана топки в холодной воронке; нарушение водно-химического режима ПСГ-2Б). В 2012 г. произошло 1 возгорание в лифтовой шахте, площадь возгорания которого составила 2 м<sup>2</sup>. Недоотпуск энергии в 2012 году составил 0 тыс. кВт·ч, экономический ущерб от аварий составил 20571,51 тыс. руб.

Аварии произошли по организационным и техническим причинам. К организационным причинам относят: ошибочные действия оперативного персонала (1 случай); несоблюдение сроков технического обслуживания оборудования (1 случай); воздействие посторонних организаций (6 случаев); прочие (13 случаев). К техническим причинам: повреждение поверхностей нагрева (6 случаев); повреждение сальниковой набивки (3 случая); механические повреждения вспомогательного оборудования (1 случай); повреждение электротехнического оборудования (3 случая); прочие (8 случаев).

С целью повышения надежности работы оборудования в 2012 г. на ТЭЦ-3 приняты следующие мероприятия по энергоресурсосбережению: замена электродов

двух полей электрофильтров энергоблока ст. № 2; замена правой и левой паросборной камеры котла ТПЕ-215 ст. № 2 и установление торцевых уплотнений на конденсатные насосы КсВ-320-160-1 (15 шт.) и насосы системы уплотнения генератора бл. № 2 МНУГ (2 шт.).

Выявлено, что при сгорании топлива на теплоэлектроцентрали с дымовыми газами за год в атмосферный воздух были выброшены следующие загрязняющие вещества: оксиды азота (7,668 тыс. т); диоксид серы (4,736 тыс. т); оксид углерода (0,439 тыс. т); парниковые газы (2,954 тыс. т) и зола угля (7,049 тыс. т).

За год из водных объектов ТЭЦ-3 забрало 27,566 млн м<sup>3</sup> воды, из которых на собственные нужды использовано 11,094 млн м<sup>3</sup>, остальная часть передана другим потребителям. Сбросов загрязненных сточных вод в водные объекты и на рельеф на ХТЭЦ-3 не осуществляет (т. к. на ТЭЦ организованы оборотная система охлаждения, оборотная система гидрозолоудаления и промливневая канализация).

Как и все электростанции, использующие в качестве сырья твердый вид топлива, ТЭЦ-3 г. Хабаровска сталкивается с проблемой образования большого объема золошлаковых отходов (ЗШО), в результате чего формируются огромные площади золоотвалов. За год на теплоэлектроцентрали образуется более 300 тыс. т ЗШО (например, за 2012 г. на ТЭЦ-3 образовано 318,876 тыс. т золошлаков). Площадь нарушенных земель Хабаровской ТЭЦ-3 составляет 156,726 га. Золошлаки размещаются на золоотвалах № 1 и № 2. Золоотвал Хабаровской ТЭЦ-3 расположены на пойменной террасе реки Амура между протокой Хохлатская и левым берегом реки Березовой, в районе с. Федоровка Хабаровского района. Примыкающий к ТЭЦ район – населенная равнина и пахотные земли Хабаровского района. Золоотвал № 1 не эксплуатируется. Складирование золошлаков прекращено 2010 года. Из-за не выделения средств на рекультивацию работы по ее выполнению не завершены до сих пор. Нерекультивированный отработанный золоотвал является источником поступления в атмосферу золы вследствие ветровой эрозии его поверхности, причем вынос с одного гектара золоотвала может достигать нескольких сотен тонн в год, а пылевое облако распространяться на несколько километров.

Расчетный размер платы за негативное воздействие на окружающую среду за 2012 г. составил 4,133 млн руб. Плата за природопользование (водный налог) – 7,277 млн руб.

Таким образом, можно сказать, что при реализации своей хозяйственной деятельности ХТЭЦ-3 оказывает негативное воздействие на окружающую среду, которое проявляется в следующем: выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ; образование большого объема золошлаковых отходов; загрязнение почв и поверхностных вод, контактирующих с золошлаковыми отходами и в результате рассеивания выбросов от ТЭЦ-3; сезонное «пыление» необводненных зон золошлакоотвала; значительное отчуждение территории; уменьшение запасов первичных топливно-энергетических ресурсов (угля, природного газа и мазута).

Для уменьшения негативного влияния ТЭЦ на окружающую среду необходимо повысить эффективность производства тепловой и электрической энергии, снизить удельные показатели потребления электрической и тепловой энергии и снизить издержки технологического и эксплуатационного характера. Наиболее эффективным мероприятием по оптимизации расходов электроэнергии на собственные нужды, применяемые на ТЭЦ, является перераспределение нагрузок между энергоблоками для обеспечения оптимальной загрузки при минимальном составе насосного оборудования.



УДК 504.75 : 553.98

А. С. Зубцова, Е. В. Мальцева

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

A.S. Zubtsova, E. V. Maltseva

Far East federal university, Vladivostok, Russia

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ШАХТНЫХ ГАЗОВ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
ЛЮДЕЙ В П. ТАВРИЧАНКА**  
**ESTIMATION OF INFLUENCE OF THE MINE GASES ON HUMAN LIFE  
IN THE VILLAGE TAVRICHANKA.**

**Аннотация:** Тавричанское буроугольное месторождение приурочено к Южно-Приморскому угленосному району. После ликвидации шахт в рассматриваемом районе остановка откачки грунтовых вод привела к тому, что вытесняемый водой из горных выработок шахтный газ, основными компонентами которого являются метан и углекислый газ, стал появляться на огородах, в подвальных помещениях, гаражах, создавая реальную угрозу для жизни и деятельности людей. Первое появление метана в районе п. Тавричанка было зафиксировано в 1996 г. после ликвидации горных выработок. Рассмотрены вероятные пути выхода подземных газов на поверхность. Оценивались площадное распределение метана в подпочвенном газе на территории посёлка и аномальные зоны с концентрацией газов в подпочвенном слое, превышающей ПДК  $\text{CH}_4 \geq 0,05 \%$ ;  $\text{CO}_2 \geq 2,0 \%$ . По данным обследования содержание  $\text{CO}_2$  варьирует в пределах 0,05-12,14 %, концентрации  $\text{CH}_4$  изменяются от 0,0006 до 0,81 %. Угроза жизнедеятельности людей в п. Тавричанка высока в связи, с чем требуется принятие мер обеспечения безопасности.

**Ключевые слова:** горные выработки, выработок шахтный газ, метан, углекислый газ, метано-воздушная смесь, геологоразведочные скважины, утилизация

**Abstract:** The Tavrichansky burougolny field is dated for Southern Seaside carboniferous area. After liquidation of mines in the considered area the stop of pumping of ground waters led to that forced out by water from excavations the mine gas which main components are methane and carbon dioxide, began to appear on kitchen gardens, in basements, garages, creating real threat for life and activity of people. The first emergence of methane around the item of Tavrichank was recorded in 1996 after elimination of excavations. Probable ways of an exit of underground gases on a surface are considered. Were estimated vulgar distribution of methane in subsoil gas on territories of the settlement and abnormal zones with concentration of gases in the subsoil layer,  $\text{CH}_4 \geq 0,05$  of % exceeding maximum concentration limit; %  $\text{CO}_2 \geq 2,0$ . According to inspection the maintenance of  $\text{CO}_2$  varies within 0,05-12,14 %, concentration of  $\text{CH}_4$  change from 0,0006 to 0,81 %. Threat of activity of people in the item. Tavrichanka is high in communication with what safety taking measures is required.

**Key words:** excavations, developments mine gas, methane, carbon dioxide, metano-air mix, prospecting wells, utilization

Тавричанское буроугольное месторождение приурочено к Южно-Приморскому угленосному району. Месторождение включает в себя поля шахт Капитальной и № 5. В южной части поля шахты Капитальной расположен посёлок Тавричанка. К северо-востоку от него в 2,5 км находится шахта № 5 и в 7 км расположен районный центр Вольно-Надеждинское, через который проходят железнодорожная и автомагистрали Владивосток – Хабаровск.

После ликвидации шахт в рассматриваемом районе остановка откачки грунтовых вод привела к тому, что вытесняемый водой из горных выработок шахтный газ, основными компонентами которого являются метан и углекислый газ, стал появляться на огородах, в подвальных помещениях, гаражах, создавая реальную угрозу для жизни и деятельности людей.

В целом метан ( $\text{CH}_4$ ) нетоксичен и неопасен для здоровья человека из-за малой растворимости в воде и крови. Повышение содержания метана в воздухе опасно уменьшением содержания кислорода. При содержании в воздухе 25—30 %  $\text{CH}_4$  появляются первые признаки асфиксии: учащение пульса, увеличение объема дыхания, нарушение координации тонких мышечных движений и т. д. Более высокие концентрации метана в воздухе (50—80 %) при нормальном содержании кислорода вызывают у человека головную боль и сонливость.

Однако, смесь метана с воздухом крайне взрывоопасна. При наличии источника огня и концентрации метана 6 - 12 % горение происходит с взрывом, при 9 % сила взрыва максимальна. Температура продуктов взрыва в неограниченном объеме достигает  $1875^\circ$ , в замкнутом объеме -  $2150^\circ$  -  $2650^\circ$ . Давление взрыва в замкнутом объеме в 9 раз превосходит начальное давление. При условии притока свежего воздуха извне и концентрации метана более 14 % метано-воздушная смесь горит без взрыва самостоятельно [3].

Нужно учесть, что вместе с метаном из шахты вытесняется «мертвый» воздух с повышенным содержанием углекислого газа, который также опасен для жизнедеятельности людей. В приземном воздухе содержится 0,033 %  $\text{CO}_2$  [4]. Он тяжелее воздуха в 1,5 раза и скапливается на дне сооружений [2]. При концентрации около 1 % у человека затрудняется дыхание, наступает обморок, затем удушье [3]. Наиболее вероятные места скопления - нижние части погребов и подвалов, коммуникации, плохо проветриваемые здания и сооружения.

Согласно действующим требованиям [6, 7] при концентрации в жилых и производственных помещениях  $\text{CH}_4$  более 1 %,  $\text{CO}_2$  более 0,5 % - люди из помещений должны быть выведены, обеспечено интенсивное проветривание. Если в подвалах, погребах и подземных коммуникациях содержание  $\text{CH}_4$  составляет более 1 %,  $\text{CO}_2$  более 1 % - доступ людей в эти сооружения должен быть запрещен.

Первое появление метана в районе п. Тавричанка было зафиксировано в 1996 г. после ликвидации горных выработок. На территории горного отвода шахты «Капитальной» в устье выработки 21.05.97 г произошло возгорание метана от внешних причин, в результате чего было травмировано трое детей, один из которых погиб [3]. С сентября 1998 г. повышенное выделение метана (до 80 %) отмечалось в районах ранее действовавших выработок, а также по старым коммуникациям, неоднократно происходило возгорание метана. Такие показатели по степени опасности поверхности горного отвода угольных шахт характерны для категорий угрожаемые и опасные участки. К угрожаемым участкам относятся площади, в пределах которых в процессе работы шахты не были зарегистрированы выделения газов, но имеются источники и потенциальные пути их выделения на поверхность при ликвидации шахты. К опасным участкам относятся площади, в пределах которых уже в процессе работы шахты были обнаружены выделения газов [8].

Более детальные исследования показали, что идет интенсивная вертикальная миграция метана, тяжелых углеводородов, водорода и углекислого газа к поверхности. В подпочвенном газе на площади обследования установлены: азот, кислород и аргон, углекислый газ, метан, этан, пропан и бутан. Вследствие затопления горных выработок, поднятия гидростатического уровня подземных вод, затопления водой техногенных, природно-техногенных и природных коллекторов газа, произошло вытеснение шахтного газа из трещин и макропор, и скопление его в купольных и приповерхностных условиях при наличии газонепроницаемой крышки экрана.

Наиболее вероятные пути выхода подземных газов на поверхность следующие: по ликвидированным вскрывающим выработкам, действовавшим на момент остановки шахты; по ранее ликвидированным выработкам и шурфам кустарных шахт; по неза-

тампонируемым или плохо затампонируемым геологоразведочным скважинам; в районе выхода отработанных под наносы пластов угля, а также в районе подработанных на выходах сближенных пластов; по нарушениям вне контура распространения надеждинской свиты, выходящим под наносы и имеющим связь с отработанными пространствами.

Вследствие перераспределения метана в угленосной толще и наличия техногенных и природных коллекторов для миграции газа, поля шахт «Капитальной» и № 5 представляют собой площадь повышенных фоновых и аномальных выделений метана на поверхность. Общая площадь угрожаемых и опасных зон по выходу подземных газов составляет порядка 19,6 га, в том числе по полю шахты «Капитальная» - 18,3 га, по полю шахты № 5 - 1,3 га.

Таким образом, формирование газоопасного объекта в пределах п. Тавричанка предопределено наличием мощного газового потенциала (более 900 млн. м<sup>3</sup> СН<sub>4</sub> [1]), низкой проницаемостью угленосной и перекрывающей толщи, долгосрочностью процесса дегазации породной толщи и выработанного пространства. Без применения принудительной дегазации решение проблемы - стабилизация газодинамического равновесия - было бы невозможно. Поэтому в 2003 г на площади шахты «Капитальной» были введены в действие 5 газо-дренажных скважин, которые с 2003 по 2005 года дегазировали более 6 млн. м<sup>3</sup> метана [1]. По всем скважинам за период с 2003 по 2008 гг. наблюдались повышенные концентрации СО<sub>2</sub> от 7 до 24 %, СН<sub>4</sub> от 50 до 80 %. Выявлено, что наиболее сильные колебания концентраций СН<sub>4</sub> и СО<sub>2</sub> наблюдаются во втором и третьем кварталах. К этим же периодам приурочены и максимальные концентрации метана 70 – 80 % [3].

Кроме наблюдений за газодренажными скважинами, была проведена газово-подпочвенная съемка. Оценивались площадное распределение метана в подпочвенном газе на территории посёлка и аномальные зоны с концентрацией газов в подпочвенном слое, превышающей ПДК СН<sub>4</sub> ≥ 0,05 %; СО<sub>2</sub> ≥ 2,0 %. По данным обследования содержание СО<sub>2</sub> варьирует в пределах 0,05-12,14 %, концентрации СН<sub>4</sub> изменяются от 0,0006 до 0,81 %.

При проведении обследования 04.07.2013 в результате почвенной съемки установлено, что зона с выделением метана более чем в два раза расширилась на запад от установленных ранее границ. В ее пределы полностью попал рынок поселка, зона вплотную приблизилась к главной улице (ул. Осипенко). Выявленная зона газовыделения более чем на 50 % расположена за пределами расчетных «угрожаемых» зон [5].

По состоянию на 2013 г. по всему Тавричанскому району на контроле находится 169 объектов газодинамического мониторинга [5]. В сравнении с 2012 годом количество объектов мониторинга увеличено на 24. Всего в течение 2013 года на всех объектах мониторинга выход метана регистрировался 338 раз, углекислого газа - 393 раза. При этом зафиксировано:

- превышение ПДК по метану 305 раз (на 16 раз больше чем в 2012, на 57 раз больше чем 2011);
- превышение ПДК по углекислому газу в 2013 г фиксировалось 385 раз (на 24 раза меньше в сравнении с предыдущим годом);
- в 283 случаях концентрация метана достигала взрывоопасных значений.

Максимальное количество объектов мониторинга сосредоточено в районе шахты Капитальной, в том числе: 13 – выработки, имеющие выход на поверхность, 9 - здания и сооружения, 112 - жилые дома, 29 - прочие объекты. На горном отводе шахты № 5 к выработкам, имеющим выход на поверхность, относятся 4 объекта, 2 являются прочими.

Исходя из имеющихся данных можно предположить, что стабилизация газового режима на горном отводе шахт «Капитальная» и № 5, имеющих единый гидродинамический режим, наступит не ранее чем через 8-10 лет, ориентировочно - к сроку полного затопления шахт.

Собранная информация свидетельствует о следующем:

- Продолжается процесс стабильного интенсивного выделения шахтных газов на земную поверхность через устья ликвидированных выработок, оборудованных стационарными устройствами газового выпуска.

- Концентрация метана в шахтных выбросах из газодренажных скважин в 2013 году достигла 75 %, углекислого газа 11 %.

- Концентрации метана в почвенных пробах на дачных участках достигают 47 %.

- Количество регистраций метана во взрывоопасных концентрациях возросло до 283, что составляет 84 % от числа всех регистраций.

- Более чем в 2 раза увеличилась зона с выделением метана в районе центрального рынка, концентрации метана в почвенных пробах достигают 10 %.

Исходя из всего вышеперечисленного, становится ясно, что угроза жизнедеятельности людей в п. Тавричанка высока в связи, с чем требуется принятие мер обеспечения безопасности. Для снижения негативного влияния шахтных газов в рассматриваемом районе предлагаются следующие мероприятия: сооружение водоотливных комплексов на горизонтах затапливаемых шахт с тем, чтобы разгрузить шахтные воды в речную сеть; бурение дополнительных скважин, чтобы сделать выход газа организованным; непрерывный контроль газовой обстановки с информированием населения о состоянии окружающей среды в районе их проживания, регулярные проветривания помещений; утилизация метана, посредством использования его как нетрадиционного углеводородного сырья [3].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гресов А.И. Отчет по результатам экологического обследования полей шахт «Капитальная» и № 5 Тавричанского района. Владивосток: ПримЦЭМ, 2005 г.

2. Клопкова Е.В. Методическая разработка дисциплины: Гигиена и экология человека. Гигиена питания для специальности 060501.51 «Сестринское дело», 060101.52 «Лечебное дело». 2012 г.

3. Коровицкая Е.В. Газо-геохимические поля и их экологическое значение на угольных шахтах юга Приморья: дис. ... канд. геол.- минерал. наук / Тихоокеан. океанол. ин-т ДВО РАН. - Владивосток, 2009. - 172 с.

4. Лобанова З.М. Экология и защита биосферы. Учебное пособие/Электронная версия. Доп. и перераб. /Алт.гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2009.-228 с.

5. Сорокопудов А.С. Отчёт о выполнении работ по государственному контракту от 12.04.2013 г. № 13/0402.2480100.244/11/54 на реализацию рабочего проекта "Экологический мониторинг по ликвидируемым шахтам и разрезам Приморского края и Сахалинской области" за 2013 год. ПримЦЭМ. Владивосток, 2014 г.

6. Гигиенические нормативы предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. М., 1998

7. Гигиенические требования к предприятиям угольной промышленности и организации работ. М. 1998.

8. РД 05-313-99 Инструкция о порядке контроля за выделением газов на земную поверхность при ликвидации (консервации) шахт. Утверждена Постановлением Госгортехнадзора России от 11 октября 1999 г. № 72.

УДК 662.61.074: 665.6

В. Д. Катин, А. Ю. Березуцкий

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный институт путей сообщения», г. Хабаровск, Россия

V.D. Katin, A.Y. Berezutsky

FGBOU VPO "Far East state university of means of communication", Khabarovsk, Russia

**АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ  
НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ  
И ПОДХОДОВ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ  
ANALYSIS OF AIR POLLUTION SOURCES AT THE OIL REFINERY  
AND APPROACHES TO REDUCE HARMFUL EMISSIONS**

**Аннотация:** В качестве объекта исследования нами был выбран Хабаровский нефтеперерабатывающий завод (НПЗ), который является специализированным предприятием по переработке различных видов нефтей с целью производства товарных нефтепродуктов. Рассмотрены основные источники выбросов предельных углеводородов в атмосферу. В данной работе усилия авторов направлены на анализ подходов по снижению вредных выбросов от технологических печей НПЗ.

**Ключевые слова:** производство товарных нефтепродуктов, продукты сгорания топлива, дымовые трубы, факельные установки

**Abstract:** As object of research we chose the Khabarovsk oil refinery (oil refinery) which is the specialized enterprise for processing of different types of oil for the purpose of production of commodity oil products. The main sources are considered by sources of emissions of saturated hydrocarbons in the atmosphere. In this work the efforts of authors are directed on the analysis of approaches on decrease in harmful emissions from technological furnaces of oil refinery.

**Key words:** production of commodity oil products, products of combustion of fuel, chimneys, torch installations

В качестве объекта исследования нами был выбран Хабаровский нефтеперерабатывающий завод (НПЗ), который является специализированным предприятием по переработке различных видов нефтей с целью производства товарных нефтепродуктов (бензинов автомобильных, реактивного и дизельного топлив, мазута). Технология получения нефтепродуктов основана на температурной перегонке сырой нефти для разделения её на фракции для последующего использования в качестве товарной продукции. Температурный режим нефтепереработки обеспечивается за счет сжигания жидкого и газообразного топлива в трубчатых печах технологических установок НПЗ.

На технологических печах и котлоагрегатах НПЗ в атмосферный воздух выбрасываются продукты сгорания топлива, в составе которых содержатся следующие основные загрязняющие вещества: оксиды азота, оксиды серы, оксид углерода и углеводороды. На рис. показаны валовые выбросы в атмосферу по данным отдела охраны окружающей среды Хабаровского НПЗ.

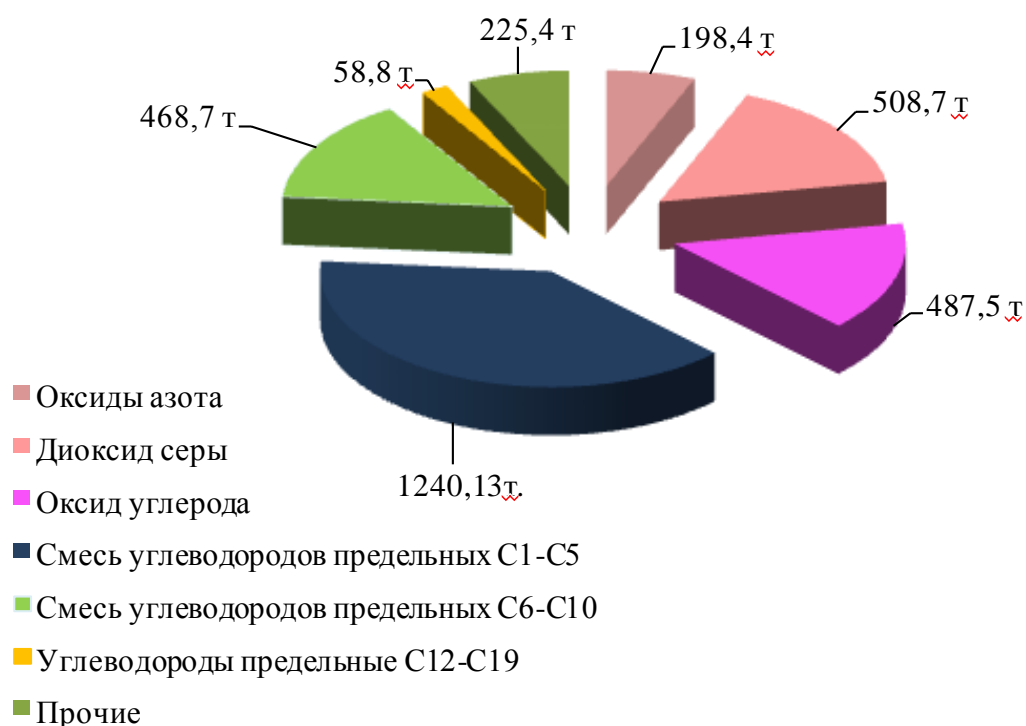


Рисунок Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на Хабаровском НПЗ

Источниками выбросов предельных углеводородов в атмосферу являются:

- резервуарные парки (углеводороды выбрасываются в атмосферу из дыхательных клапанов резервуаров), что составляет 40,9 % от общих выбросов;
- технологические установки (выбросы за счёт неплотностей технологического оборудования, трубопроводной арматуры, сальников насосов) – 8,4 %;
- системы оборотного водоснабжения (испарение углеводородов в нефтееделителях и градирнях) – 23,9 %;
- очистные сооружения (испарения из поверхностей нефтеловушек) - 25,6%;
- эстакады налива и слива – 1,2 %.

Основными источниками выбросов оксидов азота, оксида углерода и диоксида серы при сжигании топлива являются:

- дымовые трубы технологических печей (выбрасывают 52 % от общего количества выбросов оксидов азота, 61,5 % - диоксида серы, 11,5 % - оксида углерода)
- дымовые трубы котлоагрегатов (выбрасывают 37 % от общего количества выбросов оксидов азота, 38 % - диоксида серы, 55,6 % - оксида углерода)
- факельные установки (выбрасывают 10,7% от общего количества выбросов оксидов азота, 0,1 % - диоксида серы, 32,3 % - оксида углерода)

В таблице приведен сравнительный анализ выбросов основных загрязняющих веществ котельно-печным парком Хабаровского НПЗ.

Таблица

Сравнительный анализ выбросов основных загрязняющих веществ от трубчатых печей и котельной

Наименование вредного вещества	Валовые выбросы загрязняющих веществ, т/год		Класс опасности вещества
	от трубчатых печей	от котельной	
Оксиды азота	103,535	73,48	2
Диоксид серы	300,09	194,37	3
Оксид углерода	55,91	270,98	4
Всего	459,535	538,83	

Несмотря на большие валовые выбросы основных загрязняющих веществ из котельной – 538,83 т, чем из трубчатых печей – 459,535 т, по токсикологической оценке наиболее опасны выбросы от печного парка, что объясняется преобладанием загрязняющих веществ с гораздо большими классами опасности. Поэтому усилия авторов данной работы направлены на анализ подходов по снижению вредных выбросов от технологических печей НПЗ, к которым можно отнести:

- усовершенствование и модернизация традиционных методов сжигания мазута и нефтезаводских газов, предложенные в [1-3];
- внедрение малоотходных технологий горения топлива, в том числе нового способа двухступенчатого сжигания газа в печах с многоярусной компоновкой горелок [4];
- разработка и применение малотоксичных горелочных устройств для нефтезаводских печей и котлов [5-7];
- дооборудование технологических печей НПЗ приборами-газоанализаторами для контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Отметим, что освоение вышеуказанных подходов и мероприятий не потребует значительных капитальных затрат, что позволяет реально их применить на НПЗ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катин, В.Д. Охрана воздушного бассейна при сжигании топлива в котлах и печах предприятий железнодорожного транспорта и нефтепереработки / В.Д. Катин, А.И. Старовойт. - Владивосток: Дальнаука, 2007. - 160 с.
2. Катин, В.Д. Защита атмосферного воздуха при малоотходных методах сжигания мазу и нефтезаводских газов в котлах и печах/ В.Д. Катин. - Владивосток: Дальнаука, 2012. -190 с.
3. Ентус, Н.Р. Трубчатые печи в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. /Н.Р. Ентус, В.В. Шарихин. – М.: Химия, 1999. - 321с.
4. Патент РФ № 2288404, МПК F23C 99/00. Способ сжигания топлива /В.Д. Катин, Н.Г. Пайметов, А.И. Старовойт (РФ). – Оpubл. 27.11.2006. Бюл. № 33.
5. Березуцкий А.Ю., Катин В.Д. Анализ выбросов вредных веществ нефтеперерабатывающими предприятиями // Труды Всероссийской научной конф. «Наука университета - новации производства». - Хабаровск: ДВГУПС, 2012. - С.87-92.
6. Березуцкий А.Ю., Катин В.Д. Разработка нового подхода к проектированию и созданию малотоксичных конструкций горелок для нефтезаводских печей // Труды Всероссийской научной конф. «Наука университета – новации производства.» -Хабаровск: ДВГУПС, 2012. – С.314-321.
7. Катин, В.Д. Модернизация горелочных устройств нефтезаводских трубчатых печей и охрана окружающей среды /В.Д. Катин – Владивосток: Дальнаука, 2011. - 196с.

УДК 66. 074. 6

А. М. Гусев, Е. А. Афонина

ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия

A. M. Gusev, E. A. Afonina

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G. I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

## СНИЖЕНИЕ ПЫЛЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ С РУКАВНЫМИ ФИЛЬТРАМИ DECREASE IN DUST LOAD USING VACUUM SYSTEMS WITH BAGHOUSE

**Аннотация:** Производственная пыль является одним из основных факторов, определяющих класс условия труда на предприятиях энергетики и черной металлургии. Рукавные фильтры являются одним из наиболее распространенных и эффективных аппаратов тонкой очистки. Установлено, что основная причина разрушения ткани рукавов – высокие механические нагрузки при их регенерации, возникающие при скручивании или растяжении (механическая регенерация), либо в результате воздействия потока воздуха при давлении до 0,7 МПа (пневматическая регенерация). Разработаны способы очистки осадительных поверхностей при воздействии на них акустических колебаний.

**Ключевые слова:** промышленные аэрозоли, эффективность очистки газов, аппараты тонкой очистки, акустические колебания

**Abstract:** The production dust is one of the major factors defining a class of a working condition at the enterprises energy drinks and ferrous metallurgy. Hose filters are one of the most widespread and effective devices of thin cleaning. It is established that the main reason for destruction of fabric of sleeves – high mechanical loadings at their regeneration, arising during the twisting or stretching (mechanical regeneration), or as a result of influence of a stream of air with a pressure up to 0,7 MPas (pneumatic regeneration). Ways of cleaning the osaditelnykh of surfaces are developed at impact on them acoustic fluctuations.

**Key words:** industrial aerosols, efficiency of purification of gases, devices of thin cleaning, acoustic fluctuations

Производственная пыль является одним из основных факторов, определяющих класс условия труда на предприятиях энергетики и черной металлургии [1]. Уровень загрязнения воздуха рабочей зоны аэрозолями, в том числе веществами 1-го и 2-го класса опасности, несмотря на тенденцию к снижению, остается высоким. Удельный вес работников в сфере производства и распределения электроэнергии, работающих во вредных и опасных условиях труда составил 31,0 %. При этом доля профессиональных заболеваний, связанных с воздействием промышленных аэрозолей составляет 19,41 % [1].

Основной способ защиты работающих от пыли – организация аспирационных систем, которые удаляют свыше 99 % образовавшейся пыли. При эксплуатации аспирационных, вентиляционных систем и систем рециркуляции газов на стенках аппаратов, газоходов и их элементах (задвижки, шибера, газораспределительные устройства, осадительные поверхности) происходит отложение слоя пыли. В результате этого снижается эффективность очистки газов, поскольку нарушается расчетный режим их работы, увеличиваются потери давления на трение. Это приводит к необходимости очистки поверхностей от слоя осевшей пыли.

Рукавные фильтры являются одним из наиболее распространенных и эффективных аппаратов тонкой очистки. Но они обладают существенным недостатком – низкой стойкостью рукавов, что является главным фактором, определяющим не только высокие эксплуатационные расходы, но и остановку их для смены рукавов, связанную с



проведением работ с повышенной опасностью в условиях дефицита времени. Естественно, что при этом увеличивается нагрузка на работающие аппараты и, соответственно, снижается их эффективность и увеличивается выброс пыли в окружающую среду. Кроме того, при регенерации рукавов возникает необходимость вывода регенерируемых секций из работы, в связи с чем часть их (до 15-20 % в зависимости от запыленности газа) не задействованы в процессе очистки.

Основная причина разрушения ткани рукавов – высокие механические нагрузки при их регенерации, возникающие при скручивании или растяжении (механическая регенерация), либо в результате воздействия потока воздуха при давлении до 0,7 МПа (пневматическая регенерация). Кроме этого при регенерации длинных (до 12 метров) рукавов приходится использовать двухстороннюю продувку, поскольку по ходу импульса давление воздуха уменьшается и вследствие этого эффективность регенерации резко снижается. Увеличение давления в импульсе может решить эту проблему, однако при этом возрастут нагрузки на ткань в зоне начала регенерации.

В МГТУ им. Носова Г. И. были разработаны [2-7] способы очистки осадительных поверхностей при воздействии на них акустических колебаний. Первый способ – регенерация упругих осадительных поверхностей за счет возбуждения в них резонансных колебаний. Однако ткань рукавов не является упругим элементом и резонансные колебания в ней не возбуждаются. Вторым способом – разрушение дисперсной структуры слоя пыли в акустическом поле, на границе твердой неупругой пористой поверхности. Применение этого способа показало, что при регенерации пористой структуры разрушение слоя пыли происходит, но необходимое для этого время в 2÷4 раза больше времени, необходимого на регенерацию при импульсной продувке. Увеличение времени регенерации влечет за собой необходимость увеличения числа отключенных секций фильтра и, следовательно, снижение его производительности. В связи с этим была разработана схема очистки при воздействии акустических колебаний непосредственно на слой пыли через «чистую» поверхность ткани рукава. Исследования прохождения акустических колебаний через пористую структуру показали, что величина затухания колебаний  $\Delta L$  определяется их частотой. В высокочастотной области (октавы со среднегеометрическими частотами 1000÷8000 Гц) величина  $\Delta L$  составляла 10÷15 дБ, а в низкочастотной области (октавы со среднегеометрическими частотами 31,5÷125 Гц) величина  $\Delta L$  не превышала 3 дБ. Это означает, что при озвучивании низкочастотными колебаниями на границе раздела «ткань – слой пыли» возникают потоки, скорость которых практически равна колебательной скорости воздуха в звуковой волне.

При озвучивании зоны регенерации волнами с уровнем звукового давления 123 ÷ 127 дБ амплитудное значение колебательной скорости составляет величину порядка 6 ÷ 8 м/с, что является достаточным для разрыва связей между отдельными частицами пыли в слое, а также между частицами и тканью рукава. Ослабление связи «слой – ткань» приводит к тому, что слой пыли, примыкающий непосредственно к ткани, переходит в псевдооживленное состояние и весь слой накопленной пыли начинает «стекать» с рукава, причем скорость стекания может составлять до нескольких сантиметров в секунду.

Промышленные испытания на рукавном фильтре РП-II (СМЦ 101А) ПУ4 линейного тракта подачи сыпучих материалов ККЦ ОАО «ММК» при озвучивании через коллектор чистого газа при частоте акустических колебаний 40 ÷ 250 Гц и уровне звукового давления непосредственно в зоне озвучивания до 123 - 125 дБ, показали, очистка рукавов проходит менее чем за 4 минуты. При этом следует учитывать, что регенерация идет сразу во всех секциях одновременно без их отключения, и это дает увеличение производительности аспирационной системы по газу как минимум на 12,5 %, а, следовательно, снижение пылевой нагрузки на работающих.

Однако использование акустических излучателей вызывает вопросы о воздействии шума на рабочих. В этой связи следует отметить, что наличие непостоянных рабочих мест связано с обслуживанием именно системы регенерации (вентиляторы продувочного воздуха, механизмы управления клапанами), а при работе акустической системы регенерации необходимости в их установке нет. Кроме этого теплоизоляция фильтра является и звукоизоляцией. Тем не менее, была проведена оценка параметров промышленного шума при акустической регенерации (табл.1).

**Таблица 1**

Результаты замеров параметров промышленного шума на рабочей площадке рукавного фильтра РП-II (СМЦ 101А)

Режим работы сирены	УЗД, дБ в октавах с $f_{сг}$ , Гц									Уровень звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
отключена	80	75	77	79	78	73	72	63	59	79
включена	106	101	98	86	79	76	73	65	63	85
Норма	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. —4 31 с.
2. Гусев А. М., Черчинцев В. Д., Дробный О. Ф., Афонина Е. А. Акустическая регенерация поверхностей пылеулавливающих систем. Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: Сборник материалов Второй всероссийской научно - практической конференции. Челябинск. -2003 г.
3. Гусев А. М., Черчинцев В. Д., Дробный О. Ф., Афонина Е. А. Динамический излучатель систем акустической регенерации поверхностей пылеулавливающих установок. Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: Сборник материалов Второй всероссийской научно-практической конференции. Челябинск. - 2003 г.
4. Гусев А. М., Афонина Е.А. Разработка конструкции акустических генераторов систем регенерации рабочих поверхностей пылеулавливающих аппаратов и установок. //Сборник научных трудов Всероссийской конференции «Проблемы повышения экологической и промышленной безопасности производственно-технических комплексов промышленных регионов» МГТУ, 2004, с. 123-126.
5. Афонина Е.А., Гусев А. М., Черчинцев В.Д., Дробный О. Ф. Применение акустической регенерации запыленных поверхностей при решении экологических проблем. //Экологическая реабилитация промышленных производств и территорий: юбилейный сборник статей/ ФГУП межотраслевой научно-исследовательский институт экологии топливно-энергетического комплекса. - Пермь: ОАО «ИПК «Звезда», 2005, С.250-255.
6. Афонина Е.А., Гусев А. М., Черчинцев В.Д., Дробный О. Ф. Разработка системы регенерации элементов газовых трактов в акустическом пограничном слое (статья) //Вестник МГТУ им. Г. И. Носова «Металлургические процессы. Литейное производство. Экология и безопасность жизнедеятельности». № 1, 2004, С. 52-54.
7. Афонина Е.А., Гусев А. М. Совершенствование систем регенерации пылеулавливающих элементов газоочистных аппаратов для повышения эффективности их работы. //Сборник научных трудов Всероссийской конференции «Проблемы повышения экологической и промышленной безопасности производственно-технических комплексов промышленных регионов» МГТУ, 2004, с. 112-114.

УДК 662.61.074: 665.6

Н. В. Русинова, Р. С. Русинов, А. Т. Олишевский

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

N. V. Rusinova, R. S. Rusinov, A.T. Olishovsky

Far East federal university, Vladivostok, Russia

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ

## POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR AS A RESULT OF FIRES

**Аннотация:** Статистические данные показывают, что в крупных городах, в том числе и расположенных на Дальнем Востоке ежедневно возникает свыше двадцати пожаров и возгораний, время ликвидации которых в зависимости от масштабов составляет от одного до нескольких часов. В настоящей работе нами сделана попытка установить взаимосвязь динамики опасных факторов пожара с динамикой масштабов распространения загрязняющих веществ и динамикой изменения состава атмосферного воздуха. Расчет рассеивания производится с использованием программных продуктов, согласованных в установленном порядке. Основным параметром, определяющим масштабы загрязнения атмосферного воздуха является пожарная нагрузка. Состав материалов составляющих пожарную нагрузку незначительно влияет на динамику распространения загрязняющих веществ, однако является определяющим при оценке влияния опасных факторов пожара на население.

**Ключевые слова:** загрязняющие вещества, изменение состава атмосферного воздуха, пожарная безопасность, пожарная нагрузка

**Abstract:** Statistical data show that in the large cities including located in the Far East every day there are over twenty fires and the ignitions which time of elimination depending on scales makes from one to several hours. In the real work attempt to establish interrelation of dynamics of dangerous factors of a fire with dynamics of scales of distribution of polluting substances and dynamics of change of composition of atmospheric air is made us. Calculation of dispersion is made with use of the software products coordinated in accordance with the established procedure. The key parameter determining scales of pollution of atmospheric air is fire loading. The structure of materials of components fire loading slightly influences dynamics of distribution of polluting substances, however is defining at an assessment of influence of dangerous factors of a fire on the population.

**Key words:** polluting substances, change of composition of atmospheric air, fire safety, fire loading

Решение проблемы снижения загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов, особенно крупных городов, где выделяющиеся загрязняющие вещества не только определяют состав атмосферы собственно города, но и вносят значительный вклад в формирование фоновых концентраций таких веществ в атмосфере расположенных вблизи городов селитебных территорий, невозможно без полного учета всех действующих источников загрязнения, детального изучения их параметров, разработки и внедрения мероприятий способствующих снижению массы выбросов.

В настоящее время достаточно полно учитываются источники загрязнения атмосферного воздуха, существование которых связано с расположенными на территории городов промышленными предприятиями, объектами энергетики и транспорта. Разработаны и успешно используются технические и организационные решения, позволяющие ограничить влияние таких источников на состав атмосферного воздуха.

В то же время в городах периодически возникают и существуют в течение длительных промежутков времени источники воздействия на атмосферный воздух, влияние которых не только не учитывается, но и находится вне зоны внимания, как приро-

доохранных органов, так и научных организаций работающих в области охраны окружающей среды.

Статистические данные показывают, что в крупных городах, в том числе и расположенных на Дальнем Востоке ежедневно возникает свыше двадцати пожаров и возгораний, время ликвидации которых в зависимости от масштабов составляет от одного до нескольких часов. При этом сгорает значительное количество веществ, и продукты горения выделяются в атмосферный воздух. Однако их влияние на состав атмосферы населенного пункта не определяется.

Такое положение связано с особенностями Российского природоохранного законодательства, в соответствии с которым выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при пожарах относятся к аварийным и учету и нормированию не подлежат.

Однако постоянно увеличивающееся число пожаров и возгораний в городах и возрастающая тяжесть их последствий вызывают настоятельную необходимость изучения оценки не только количества загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу городов при пожарах, но и влияния их на здоровье населения проживающего на тех территориях куда поступают продукты горения.

В настоящей работе нами сделана попытка установить взаимосвязь динамики опасных факторов пожара с динамикой масштабов распространения загрязняющих веществ и динамикой изменения состава атмосферного воздуха.

В основу исследования положены сведения, являющиеся результатом работы ряда авторов, работающих в области обеспечения пожарной безопасности, а также нормативные документы, определяющие требования к расчету рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Расчет рассеивания производится с использованием программных продуктов, согласованных в установленном порядке.

Установлено, что основным параметром, определяющим масштабы загрязнения атмосферного воздуха является пожарная нагрузка. Состав материалов составляющих пожарную нагрузку незначительно влияет на динамику распространения загрязняющих веществ, однако является определяющим при оценке влияния опасных факторов пожара на население.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батчер Е., Парнаэлл А. Опасность дыма и дымозащита. Пер: с англ./ под ред. В.М. Есина. – М.: Стройиздат, 1983. - 152с.
2. Исаева Л.К. Основы экологической безопасности при техногенных катастрофах. - М.: Академия ГПС МЧС России: Учеб. пособ., 2003.-156 с.
3. Исаева Л.К. Экология пожаров, техногенных и природных катастроф. - М.: Академия ГПС МВД России: Учебное пособие, 2001. - 301с.
4. Исаева Л.К. Пожары и окружающая среда. - М.: Изд. Дом «Калан».2001, 222с.
5. Введение в экологию / под ред. Ю.А. Казанского. - М.: изд-во АТ, 1992. - 158с.
6. Пожары: экологический аспект /под ред. В.А. Вронского // Биология в школе. -2001.- № 3.-с.24.

УДК 504.75. 05

С. В. Иванова

ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет», г.Иркутск, Россия

S. V. Ivanova

FGBOU VPO "Irkutsk state technical university", Irkutsk, Russia

**ОЦЕНКА РИСКА УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ  
ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ  
ESTIMATION OF RISK OF THREAT TO HEALTH OF THE POPULATION  
AT INHALATION INFLUENCE OF CHEMICAL SUBSTANCES**

**Аннотация:** В статье предпринята попытка оценить риск угрозы здоровью населения при ингаляционном воздействии вредных веществ в одном из крупнейших промышленных центров области – г. Братске, который с 1995 г. ежегодно включается в Приоритетный список городов России с самым высоким уровнем загрязнения.

Основной вклад в загрязнение атмосферы вносят три ведущие отрасли промышленности: цветная металлургия; теплоэнергетика; деревообрабатывающая и деревоперерабатывающая промышленность. Дополнительным источником загрязнения является автомобильный транспорт. Целый комплекс мероприятий по защите атмосферы, который был осуществлен на предприятиях города, позволил к 2010-2012 г.г. существенно снизить содержание этих вредных веществ в воздухе практически до нормативных значений.

Для оздоровления окружающей среды, снижения смертности и заболеваемости населения г. Братска необходим комплекс мероприятий, направленных, в первую очередь, на снижение содержания канцерогенных химических веществ в атмосферном воздухе и величин риска до приемлемых значений.

**Ключевые слова:** загрязнение воздушной среды, риск угрозы здоровью населения, ингаляционное воздействие, неканцерогенный риск, референтные концентрации

**Abstract:** In article an attempt to estimate risk of threat to population health at an inhalation effect of harmful substances in one of the largest industrial centers of area – Bratsk which since 1995 annually joins in the Priority list of the cities of Russia with the highest level of pollution is made.

The main contribution to pollution of the atmosphere is made by three leading industries: non-ferrous metallurgy; power system; woodworking and wood processing industry. Additional source of pollution is the motor transport. The whole complex of actions for protection of the atmosphere which was carried out at the city enterprises, allowed to lower significantly by 2010-2012 the content of these harmful substances in air practically to standard values.

The complex of the actions directed, first of all, on decrease in the content of cancerogenic chemicals in atmospheric air and sizes of risk to acceptable values is necessary for improvement of environment, decrease in mortality and incidence of the population of Bratsk.

**Key words:** pollution of the air environment, risk of threat to population health, inhalation effect, not cancerogenic risk, reference concentration

Известно, что из всех природных сред первоочередное воздействие на здоровье человека оказывает атмосфера. Антропогенное загрязнение воздушной среды негативно влияет на жизнедеятельность и репродуктивные функции населения, а, следовательно, на демографическую ситуацию в стране и здоровье нации в целом.

По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2012 году» в Иркутской области 56 % населения проживают в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы [1]. В статье предпринята попытка оценить риск угрозы здоровью населения при ингаляционном воздействии вредных веществ в одном из крупнейших промышленных центров области – г. Братске, который с 1995 г. ежегодно включается в Приоритетный список городов России с са-

мым высоким уровнем загрязнения. Численность населения города Братска в 2010 г. по данным переписи составляла 246,3 тыс. человек.

В Братске размещено более 40 крупных и мелких промышленных предприятий. При этом основной вклад в загрязнение атмосферы вносят три ведущие отрасли промышленности: цветная металлургия (предприятие по производству алюминия ОАО «РУСАЛ Братск»); теплоэнергетика (предприятия ИТЭЦ-6, ИТЭЦ-7); деревообрабатывающая и деревоперерабатывающая промышленность (ОАО «Группа Илим»). Дополнительным источником загрязнения является автомобильный транспорт.

По официальным данным, в воздух города поступает 109 вредных веществ. К веществам, определяющим очень высокий уровень загрязнения атмосферы города, в 2012 г. по данным Росгидромета, были отнесены: формальдегид, бенз(а)пирен, сероуглерод и взвешенные вещества [1]. Анализ данных Государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области показывает, что концентрация этих веществ на протяжении 13 последних лет ежегодно превышала значения ПДК. Наибольшим отклонением от нормативов характеризовались выбросы формальдегида. В отдельные годы среднегодовая концентрация этого вещества в атмосфере г. Братска превышала ПДК в 10 и более раз (рис. 1). Основным источником выбросов в атмосферу формальдегида и сероуглерода является деревоперерабатывающая и деревообрабатывающая промышленность, бенз(а)пирена и взвешенных веществ – алюминиевое производство, теплоэнергетика и транспорт.

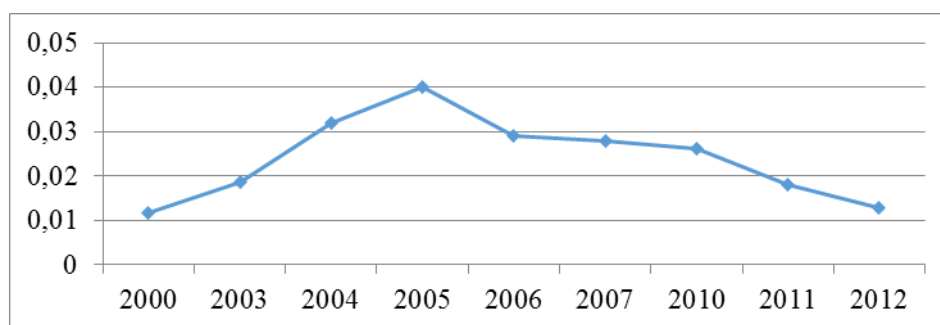


Рис. 1. Динамика изменения концентрации формальдегида в атмосферном воздухе города Братска (при ПДК<sub>с.с.</sub> = 0,003 мг/м<sup>3</sup>)

Наряду с указанными веществами в отдельные годы в центральной части города Братска значительно превышали значения ПДК концентрации таких веществ, как диоксид азота, фтористый водород, твердые фториды, бензол и сероводород. Целый комплекс мероприятий по защите атмосферы, который был осуществлен на предприятиях города, позволил к 2010-2012 г.г. существенно снизить содержание этих вредных веществ в воздухе практически до нормативных значений. Однако, по-прежнему, стабильно высокой остается концентрация формальдегида: в 2010-2011 г.г. она превышала ПДК соответственно в 8,7 и 6 раз. А в 2012 году среднегодовые концентрации превышали допустимые нормы: по формальдегиду в 4,3 раза, бенз(а)пирену в 3,8 раза, сероуглероду в 3,2 раза, взвешенным веществам в 1,1 раза [2].

Для оценки риска здоровью населения г. Братска при хроническом ингаляционном воздействии атмосферных загрязнителей была использована методика Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (2004) [3].

Согласно методике, оценка неканцерогенного риска здоровью населения проводится на основании расчета коэффициента опасности HQ (Hazarad Quotient):

$$HQ = AC/RfC \quad (1)$$

где AC - средняя концентрация загрязняющего вещества в воздухе, мг/м<sup>3</sup>; RfC - референтная (безопасная) концентрация, мг/м<sup>3</sup>.

Если HQ <1, то опасности и риска угрозы здоровью нет. Если же HQ >1, то существует опасность заболевания или отравления, которая тем больше, чем больше индекс HQ превышает единицу.

В таблице 1 представлены значения референтных концентраций вредных веществ при хроническом ингаляционном воздействии, приведенные в методике Р 2.1.10.1920-04, а также данные расчета коэффициентов опасности веществ, концентрация которых в атмосфере г. Братска значительно превышала ПДК<sub>сс</sub>.

Таблица 1

Оценка риска угрозы здоровью населения г. Братска в 2000-2012 г.г.

Вещество	ПДК <sub>сс</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Средняя концентрация загрязняющего вещества в воздухе (AC), мг/м <sup>3</sup>	Референтная (безопасная) концентрация (RfC), мг/м <sup>3</sup>	Коэффициент опасности (HQ)
Азота диоксид	0,04	0,097	0,04	2,4
Сероуглерод	0,005	0,024	0,7	0,034
Твердые фториды	0,01	0,014	0,013	1,07
Формальдегид	0,003	0,025	0,003	8,3
Фтористый водород	0,005	0,007	0,014	0,5
Бенз(а)пирен	0,000001	0,00000464	0,000001	4,64

Если в воздухе содержатся несколько вредных веществ, то полный индекс опасности (HQ<sub>t</sub>) равен сумме индексов опасности отдельных токсикантов:

$$HQ_t = HQ_1 + HQ_2 + HQ_3 \dots \quad (2)$$

Если HQ<sub>t</sub> <1, то опасности нет, риск угрозы здоровью отсутствует.

По данным ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Иркутской области», г.Братск не относится к числу городов с высокими значениями неканцерогенного риска при хроническом ингаляционном воздействии вредных веществ, а суммарные индексы опасности неканцерогенных эффектов в мониторинговых точках по Иркутской области в 2011 г. составляли от 1,1 до 70,8 [2]. Согласно нашим расчетам (табл.1) для г. Братска индекс опасности HQ<sub>t</sub> = 16,94 (HQ > 1). Следовательно, население г. Братска в период с 2000 г. по 2012 г. подвергалось значительному риску угрозы здоровью при хроническом ингаляционном воздействии вредных веществ. Как видно из таблицы 1, основной вклад в создание этой угрозы создают выбросы формальдегида.

При попадании в организм человека формальдегид инактивирует ряд ферментов в органах и тканях, угнетает синтез нуклеиновых кислот, нарушает обмен веществ, обладает мутагенными свойствами. По СанПиН 1.2.2353-08 [4] формальдегид отнесен к категории канцерогенных веществ.

Согласно методике [3] основным параметром для оценки канцерогенного риска является фактор канцерогенного потенциала (SF). Для формальдегида SF = 0,046 (мг/кг·день)<sup>-1</sup>. Этот показатель отражает верхнюю, консервативную оценку канцерогенного риска за ожидаемую продолжительность жизни человека (70 лет).

При оценке канцерогенных рисков рассчитывают средние суточные дозы поступления химического вещества в организм человека (LADD). Согласно расчетам,

среднесуточная доза поступления формальдегида в организм человека из атмосферного воздуха в г. Братске за период 2000-2012 г.г. составила:  $LADD = 0,0037$  мг/кг·день.

Расчет индивидуального канцерогенного риска (CR) оценивается с учетом среднесуточной дозы в течение жизни по формуле:

$$CR = LADD \cdot SF \quad (3)$$

Популяционный канцерогенный риск (PCR), отражающий дополнительное (к фоновому) число случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении жизни вследствие воздействия исследуемого фактора, проводится по формуле:

$$PCR = CR \cdot POP, \quad (4)$$

где POP - численность исследуемой популяции, чел.

По нашим расчетам, индивидуальный канцерогенный риск при ингаляционном воздействии формальдегида в городе Братске является достаточно высоким и составляет  $1,7 \cdot 10^{-4}$ . Согласно методике [3], такой риск является приемлемым только для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом.

По данным ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» высокие канцерогенные риски во всех городах, принадлежащих к данному диапазону (более  $1 \cdot 10^{-4}$ , но менее  $1 \cdot 10^{-3}$ ), обусловлены концентрациями формальдегида, бенз(а)пирена и сажи в атмосферном воздухе, а наибольшие значения канцерогенного популяционного пожизненного риска наблюдаются в крупных городах области (Иркутск, Братск, Ангарск) в связи с высокой численностью населения в них [2].

Численность населения города Братска по данным переписи 2010 г. составляла 246,3 тыс. человек. Рассчитанный по формуле (4) популяционный канцерогенный риск вследствие ингаляционного воздействия формальдегида, составил для г. Братска 42 дополнительных (к фоновому) случая злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении жизни (70 лет).

Таким образом, для оздоровления окружающей среды, снижения смертности и заболеваемости населения г. Братска необходим комплекс мероприятий, направленных, в первую очередь, на снижение содержания канцерогенных химических веществ в атмосферном воздухе и величин риска до приемлемых значений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mnr.gov.ru/regulatory/list/php?part=1101](http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list/php?part=1101)
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области за 2012 год». – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2013. – 337 с.
3. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Утверждено и введено в действие Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 5 марта 2004 г.
4. СанПиН 1.2.2353-08 Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21 апреля 2008 г. № 27 и введены в действие с 28 июня 2008 г.



УДК 504.75.05.003.12

Т. А. Младова, Н. В. Муллер

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

T. A. Mladova, N. V. Muller

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЯ  
НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ  
THE HYGIENIC ASSESSMENT OF RISK THE HEALTH  
OF THE POPULATION OF THE CITY OF KOMSOMOLSK-ON-AMUR**

**Аннотация:** Работа посвящена оценке эколого-эпидемиологического риска заболеваемости. Данную оценку позволительно проводить с помощью анализа временных рядов, представленных статистическими данными о заболеваемости с целью построения возможной прогнозной оценки.

**Ключевые слова:** прогноз, аддитивная модель, статистические данные, риск заболеваемости, линейный тренд

**Abstract:** The work is devoted to the assessment of ecological-epidemiological risk of morbidity and quantitative values of morbidity. This assessment is permissible performed using time series analysis, presented statistical data on incidence, with the aim of building a possible projections.

**Key words:** forecast, additive model, statistical data, risk of incidence, linear trend

Особенностью экологически индуцированных болезней является то, что они поражают особо чувствительных лиц в популяции и проявляются множественностью видов патологии. В результате повышения радиоактивного, химического, физического, мутагенного загрязнения окружающей среды увеличивается число патологий.

Разработка прогноза риска включает в себя получение, во-первых, оценок эколого-эпидемиологического риска заболеваемости населения, во-вторых, количественных значений заболеваемости по различным классом болезней. Данную оценку позволительно проводить с помощью анализа временных рядов, представленных статистическими данными о заболеваемости с целью построения возможной прогнозной оценки [1]. Для этого необходимо: ознакомиться с исходными данными; построить линии тренда по исходной информации; на основе полученного графика сделать вывод о наличии зависимости (тенденции), рассмотреть исследуемый процесс как модель с аддитивной компонентой и спрогнозировать по полученной аддитивной модели исследуемый процесс с соответствующими выводами.

В статье приведены данные краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Станция скорой медицинской помощи г. Комсомольска-на-Амуре» (КГБУЗ ССМП) – самостоятельное лечебно-профилактическое учреждение обеспечивает оказание круглосуточной экстренной медицинской помощи населению города Комсомольска-на-Амуре и прилегающих поселков при внезапных заболеваниях, несчастных случаях, родах и неотложной медицинской помощи в ночное время, выходные и праздничные дни.

Таблица 1

## Лечебно-диагностическая работа станции

Наименование болезни	2010 год		2011 год		2012 год	
	всего	%	всего	%	всего	%
Инфекционные и паразитные заболевания	4679	4,53	3692	3,95	4220	4,43
Новообразования	1672	1,62	1926	2,06	1467	1,54
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающий иммунный механизм	99	0,09	39	0,04	52	0,05
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	542	0,52	321	0,34	318	0,33
Психические расстройства и расстройства поведения	6829	6,61	6619	7,09	6993	7,34
Болезни нервной системы	6170	5,96	5415	5,80	5570	5,84
Болезни глаза и его придаточного аппарата	87	0,08	81	0,09	89	0,09
Болезни уха и сосцевидного отростка	287	0,27	255	0,27	281	0,29
Болезни системы кровообращения	23283	22,56	22809	24,43	23249	24,39
Болезни органов дыхания	21868	21,19	19045	20,4	20465	21,47
Болезни органов пищеварения	9078	8,79	7790	8,34	7590	7,96
Болезни кожи и подкожной клетчатки	186	0,18	44	0,05	55	0,06
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	42	0,04	19	0,02	19	0,02
Болезни мочеполовой системы	45	0,04	83	0,09	25	0,03
Беременность роды и послеродовой период	13064	12,66	11606	12,43	11891	12,47
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	909	0,88	911	0,98	355	0,37
Врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения	103175	100	93353	100	95324	100
Симптомы, признаки и отклонения от нормы	45	0,04	83	0,09	25	0,03
Травмы, отравления	13064	12,66	11606	12,43	11891	12,47
Факторы, влияющие на состояние здоровья	909	0,88	911	0,98	355	0,37
Итого:	103175	100	93353	100	95324	100

Наибольший удельный вес в структуре заболеваний приходится на болезни органов дыхания, системы кровообращения травмы и отравления 2012 год - 56 %

По сравнению с 2011 годом снижение удельного веса:

- новообразования (- 0,44 %); психические расстройства и расстройства поведения (- 0,48 %); болезни глаза и его придаточного аппарата (- 0,01 %); болезни системы кровообращения (- 1,87 %); болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (- 0,02 %); беременность роды и послеродовой период (- 0,21 %); врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения (- 0,02 %); симптомы, признаки и отклонения от нормы (- 0,05 %); факторы, влияющие на состояние здоровья (- 0,1 %).

Увеличение удельного веса:

- инфекционные и паразитные заболевания (+ 0,58 %); болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающий иммунный механизм (+ 0,05 %); болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (+ 0,18 %); болезни нервной системы (+ 0,18 %); болезни органов дыхания (+ 0,79 %);

болезни органов пищеварения (+ 0.45 %); болезни кожи и подкожной клетчатки (+ 0.18 %); болезни мочеполовой системы (+ 0.3 %); отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (+ 0.13 %); травмы, отравления (+ 0.23 %).

Для расчета риска заболевания населения необходимо проанализировать множество данных [2], представленных в виде исходной информации и установить наличие тенденции. В случае определения «устойчивой» тенденции, аддитивная модель позволит строить прогнозные оценки заболеваемости. Если нанести значения статистических данных на исходную диаграмму, можно сделать вывод о существовании явного линейного тренда.

Уравнение линии тренда будет иметь вид:  $T = a + b x$ , где  $x$  - номер квартала, а  $a$  и  $b$  характеризуют точку пересечения с осью ординат и наклона линии тренда. Для определения параметров прямой, наилучшим образом аппроксимирующей тренд, можно использовать метод наименьших квадратов. Таким образом, как мы знаем, уравнения для расчета параметров  $a$  и  $b$  будут иметь вид:  $b = (n \sum xy - \sum x \sum y) / (n \sum x^2 - [\sum x]^2)$ ;  $a = \sum y / n - b \sum x / n$ , где  $x$  – порядковый номер расчетного года, а  $y$  учитывает трендовое значение и сезонную компоненту.

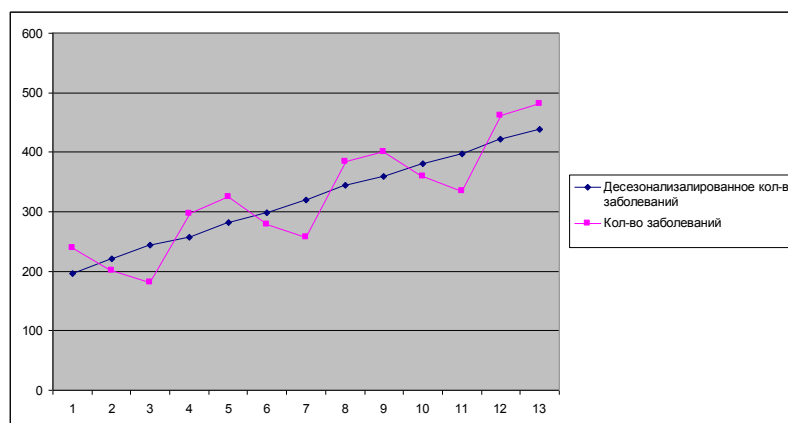


Рисунок 1 - Десезонализация исходных данных

Исследования показали, что наибольший удельный вес в структуре заболеваний приходится на болезни органов дыхания, системы кровообращения травмы и отравления [3]. Результаты заболеваний населения города Комсомольск-на-Амуре коррелируются с факторами, загрязняющими окружающую среду. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят взвешенные вещества – 2,4 ПДК, окислы азота -0,2 ПДК - на автомагистралях; диоксид азота – 1,4 ПДК, диоксид серы -0,3ПДК, оксид углерода -1,6 ПДК [4].

Дальнейшая работа в этом направлении будет связана с определением не учтенных факторов (влияние атмосферного воздуха, продуктов питания, воды, образа жизни и т. д.).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щепина О. П., Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения; ГЭОТАР-Медиа - Москва, 2010. - 384 с.
2. Почакаева Е. И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения; Феникс - Москва, 2012. - 448 с.
3. Ревич Б. А. Изменения климата и здоровье населения России. Анализ ситуации и прогнозные оценки; Ленанд - Москва, 2011. - 210 с.
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края в 2012 году / под ред. В.М. Шихалева. — Хабаровск: ИП Пермяков С.А., 2013. — 252 с.

УДК 628.15

Г. А. Волосникова, И. В. Вдовенко

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

G.A. Volosnikova, I.V. Vdovenko

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

## ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ХАБАРОВСКА DRINKING WATER SUPPLY PROBLEMS KHABAROVSK CITY

**Аннотация:** Водоснабжение 90 % потребителей г. Хабаровска осуществляется от Головных очистных сооружений водопровода (ГОСВ) МУП города Хабаровска «Водоканал». Забор воды осуществляется из р. Амур – поверхностного источника повышенной степени загрязненности, что существенно осложняет работу водопроводных очистных сооружений, требует применения хлор-реагентов для обеззараживания воды, вызывает образование в воде токсичных хлорорганических соединений и не обеспечивает необходимого ее качества по органолептическим показателям. Подземные воды месторождения обладают высоким качеством, однако главной проблемой их использования для питьевых нужд является значительное содержание растворенных форм железа и марганца. В связи с этим возникает необходимость оценки соответствия качества подаваемой в водопроводную сеть воды нормативным требованиям, а также возможности перевода на подземные источники всей территории города. Внутрипластовая очистка подземных вод от железа и марганца отвечает требованиям к наилучшей доступной технологии с точки зрения минимизации воздействия на окружающую среду и не вносит в состав получаемой воды веществ, связанных с технологией водоподготовки.

**Ключевые слова:** обеззараживание воды, химический состав речной воды, железо, марганец, Тунгусское месторождение

**Abstract:** Water supply of 90 % of consumers of Khabarovsk is carried out from the Head Treatment Facilities of a Water Supply System (HTFWSS) of municipal unitary enterprise of the city of Khabarovsk "Vodokanal". The fence of water is carried out from the Amur River – a superficial source of the raised degree of impurity that significantly complicates work of water treatment facilities, chlorine-reagents for water disinfecting demands application, causes education in water of toxic organochlorine connections and doesn't provide its necessary quality on organoleptic indicators. Underground waters of a field possess high quality, however the main problem of their use for drinking needs the considerable maintenance of the dissolved forms of iron and manganese is. In this regard there is a need of an assessment of compliance of quality of water given to a water supply system to standard requirements, and also possibility of the transfer to underground sources of all territory of the city. Intra sheeted purification of underground waters of iron and manganese meets the requirements to the best available technology from the point of view of minimization of impact on environment and doesn't bring in composition of received water of the substances connected with technology of water treatment.

**Key words:** water disinfecting, chemical composition of river water, iron, manganese, Tungus field

Водоснабжение 90 % потребителей г. Хабаровска осуществляется от Головных очистных сооружений водопровода (ГОСВ) МУП города Хабаровска «Водоканал». Забор воды осуществляется из р. Амур – поверхностного источника повышенной степени загрязненности, что существенно осложняет работу водопроводных очистных сооружений, требует применения хлор-реагентов для обеззараживания воды, вызывает образование в воде токсичных хлорорганических соединений и не обеспечивает необходимого ее качества по органолептическим показателям. Самым проблемным местом в системе водоподдачи является ковш центрального городского водозабора, находящийся в наиболее загрязненной части потока Амура - в сунгарийской струе, доходящей до ковша практически в неразбавленном виде, что следует из гидравлических особенностей реки на данном участке. Технологическая схема очистки воды – реагентная, двухступенчатая, с применением горизонтальных отстойников со встроенными камерами хлопьеобразования и скорых фильтров. Сложный химический состав речной воды обуславливает необходимость ее глубокой очистки, что влечет за собой применение большого количества реагентов и повышение себестоимости водоподготовки.

По данным Центральной химико-бактериологической лаборатории водопровода (ЦХБЛВ), очистка природных вод на ГОСВ проходит успешно, вода на выходе соответствует требованиям СанПиН 2.1.4-1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества». Однако качество подаваемой в водопроводную сеть воды вызывает нарекания потребителей, в связи с чем население города предпочитает использовать для питья бутилированную воду, или устанавливать фильтры для очистки водопроводной воды. Все это приводит к поиску альтернативных источников водоснабжения.

Недавно в Хабаровске введена в эксплуатацию 1 очередь подземного водозабора Тунгусского месторождения [1]. Водоносный горизонт расположен в междуречье Амура – Тунгуски в 10 км западнее города Хабаровска на противоположном берегу реки Амур. Утвержденные эксплуатационные запасы месторождения составляют 500 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из них для первоочередного освоения предусмотрено 120 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Немаловажно, что данное месторождение является защищенным, водоносный горизонт перекрывают покровные отложения, обеспечивающие его надежную защиту от бактериального загрязнения с поверхности.

Сравнительный анализ показателей качества поверхностных и подземных вод (таблица 1) свидетельствует о значительной загрязненности реки Амур. Подземные воды Тунгусского месторождения имеют обычный для южных районов Дальнего Востока солевой состав: они мало минерализованы, гидрокарбонатные, имеют малую жесткость, запах сероводорода, содержат повышенные концентрации железа и марганца. Имеются и существенные отличия в формах их существования: в поверхностных водах находятся, преимущественно, взвеси окислов железа и марганца, в подземных водах железо и марганец находятся в растворимых соединениях Fe<sup>2+</sup> и Mn<sup>2+</sup>.

Подземные воды месторождения обладают высоким качеством, однако главной проблемой их использования для питьевых нужд является значительное содержание растворенных форм железа и марганца. В связи с этим возникает необходимость оценки соответствия качества подаваемой в водопроводную сеть воды нормативным требованиям, а также возможности перевода на подземные источники всей территории города.

Таблица 1

Сравнительная характеристика состава воды реки Амур и Тунгусского месторождения [2]

Показатели качества воды	Река Амур	Тунгусское месторождение
Железо общее, мг/л	0,7 – 1,4	15,2 – 19,2
Марганец общий, мг/л	0,09 – 0,1	0,62 – 1,12
Ca <sup>2+</sup> , мг/л	6 - 13	7,5
Eh, mv		-16 – (-80)
pH, един	6,8 – 7,2	5,2 – 6,1
Щелочность, мг-экв/л	0,6 -1,5	2,2 – 3,0
Фтор, мг/л	0,15 – 0,2	0,1
Жесткость, мг-экв/л	0,5 – 1,1	1,55 – 2,0
Двуокись углерода CO <sub>2</sub> , мг/л	3 - 17	210 – 250
Солесодержание, мг/л	63 - 97	110
Кислород, мг/л	6 - 11	Отсутствует
Температура, °С	0 - 26	5
Цветность, градус	33 50	0
Мутность, мг/л	3,5 - 50	0

Железо организмами не усваивается и является токсичным загрязнением, оказывающим раздражающее действие на слизистые и кожу, вызывающим гемохроматоз и аллергию. При длительном употреблении воды с повышенным содержанием железа возникают заболевания печени, крови, аллергические реакции, нарушения репродуктивной функции.

Марганец является токсичным элементом, поражающим центральную нервную систему, и вызывает утомляемость, сонливость, головокружение, депрессивные состояния. Особенно опасны отравления марганцем у детей и эмбрионов. Марганец почти невозможно вывести из организма, и очень тяжело диагностировать отравление им.

На сегодняшний день известно множество методов удаления железа и марганца из подземных вод, к числу которых относятся реагентные и безреагентные [2]. Наибольший интерес представляет технология обезжелезивания и деманганации подземных вод непосредственно в водоносном пласте, обусловленная воздействием кислорода воздуха, которым подземные воды насыщаются на поверхности или непосредственно в водоносном горизонте.

После проведения исследований, для очистки подземных вод Тунгусского месторождения от железа и марганца была выбрана немецкая технология SUBTERRA [3]. Чтобы окислить железо и активизировать микробиологические процессы окисления марганца и железа, подземные воды насыщают кислородом. Для этого вначале воду из водоносного горизонта откачивают, затем аэрируют на обогатительной станции и закачивают обратно в водоносные горизонты. В результате происходит химическое окисление железа. Через некоторое время в результате аэрации подземных вод активизируются микробиологические процессы, и происходит окисление марганца и железа железомарганцевыми бактериями. Данные бактерии развиваются в прикрепленном состоянии, то есть прикрепляются к частицам грунта, и остаются под землей.

Сооружение первой очереди Тунгусского водозабора состоит из 5 секций водозаборных скважин с установками обогащения воды кислородом, вспомогательных наблюдательных и инфильтрационных скважин, резервуаров чистой воды и насосной станции 2-го подъема, станции ультрафиолетового обеззараживания воды с административно-бытовыми помещениями и трансформаторной подстанцией, расположенных на левом берегу реки Амур. Резервуары чистой воды и насосная станция 3-го подъема расположены на правом берегу реки Амур.

Как показывают результаты производственного контроля качества воды Тунгусского водозабора (таблица 2), качество воды соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01. Таким образом, внутрислоевая очистка подземных вод от железа и марганца отвечает требованиям к наилучшей доступной технологии с точки зрения минимизации воздействия на окружающую среду и не вносит в состав получаемой воды веществ, связанных с технологией водоподготовки.

Таблица 2

Результаты производственного контроля качества воды Тунгусского водозабора (насосная станция III подъема, ноябрь 2013 года)

Показатели	Максимальное значение за месяц	Минимальное значение за месяц	Среднее
Запах, балл 20/60	2/2	2/2	2/2
Привкус, балл	2	2	2
Цветность, градус цветности Сг-Со	4	<1	2,0±0,6
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	<0,58	<0,58	<0,58
Аммоний-ион, мг/дм <sup>3</sup>	0,17	0,10	0,13±0,03
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,07	<0,05	<0,05
Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,073	0,036	0,049±0,009
Углекислота, мг/дм <sup>3</sup>	101,2	101,2	101,2±8,0
Хлороформ, мг/дм <sup>3</sup>	0,0012	0,0012	0,0012±0,0006
ОМЧ 37 С, КОЕ в 1мл	0	0	0
ОКБ, КОЕ в 100мл	не обн.	не обн.	не обн.
ТКБ, КОЕ в 100мл	не обн.	не обн.	не обн.
Колифаги, БОЕ в 100мл	не обн.	не обн.	не обн.
Остаточный хлор, мг/дм <sup>3</sup>	1,06	0,8	0,89±0,15

Как показали расчеты, основанные на данных разведки запасов Тунгусского месторождения, водообильности имеющегося водоносного горизонта достаточно для обеспечения всего населения г. Хабаровска чистой питьевой водой. Переориентация питьевого водоснабжения города на подземные источники уменьшит ежегодные затраты на приобретение реагентов, обслуживание громоздких очистных сооружений и уменьшит риск заболевания людей в результате трансграничного загрязнения источника питьевого водоснабжения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кулаков В. В., Стеблевский В. И. Ввод в эксплуатацию альтернативного подземного источника водоснабжения Хабаровска. // Водоснабжение и санитарная техника. № 7, 2012. - С.41 – 45.

2 Чайковский Г. П. Обезжелезивание и деманганация подземных вод: учебное пособие / Г.П. Чайковский. – Хабаровск, 2012 г. – 12 с.

3 Кулаков В. В. Разработка комплексной технологии обезжелезивания и деманганации подземных вод Тунгусского месторождения г. Хабаровска / В. В. Кулаков. – Хабаровск, 2006. – С. 10–12.

УДК 556.5 (571.621)

М. В. Бондаренко, Е. О. Клинская, О. В. Суриц

ФГБОУ ВПО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема»,  
ФБУ здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии ЕАО», г. Биробиджан, Россия

M.V. Bondarenko, E.O. Klinskaya, O.V. Surits

FGBOU VPO "Priamursky state university of a name of Sholem Aleichem",

FBU budgetary healthcare institution "Center of hygiene and EAO epidemiology", Birobidzhan, Russia

### СОДЕРЖАНИЕ ФТОРА, КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ FLUORINE CONTENT OF CALCIUM AND MAGNESIUM IN DRINKING WATER JEWISH AUTONOMOUS REGION

**Аннотация:** Еврейская автономная область (ЕАО) — небольшая и довольно компактная территория, несколько вытянутая в восточном направлении, представляет собой своеобразное природное образование, относящееся к биогеохимическим провинциям с дефицитом в среде таких элементов, как Са, Mg, F, I, Se, Со, Cu. Важнейшие среди них йод, фтор, кальций и магний.

Установлено, что в условиях постоянного потребления «мягкой» воды в ЕАО наблюдается увеличение впервые выявленной заболеваемости болезнями костно-мышечной системы (КМС) и системы кровообращения (СКО) по всем возрастным группам.

Устранение дефицита кальция в организме может быть достигнуто как изменениями в рационе питания, так и приемом кальцийсодержащих БАД и лекарственных препаратов.

**Ключевые слова:** дефицит, йод, фтор, кальций, магний, заболеваемость, болезни костно-мышечной системы и системы кровообращения, рацион питания, кальцийсодержащие БАД, лекарственные препараты

**Abstract:** The Jewish Autonomous Region (JAR) — the small and quite compact territory which has been a little extended in east direction, represents the peculiar natural education relating to biogeochemical provinces with deficiency in the environment of such elements, as Sa, Mg, F, I, Se, With, Cu. The major among them iodine, fluorine, calcium and magnesium.

It is established that in the conditions of continuous consumption of "soft" water in EAO the increase for the first time the revealed incidence of diseases of bone and muscular system (KMC) and system of blood circulation (SKO) on all age groups is observed.

Elimination of deficiency of calcium in an organism can be reached both changes in a food allowance, and reception the kaltsiysoderzhashchikh of dietary supplement and medicines.

**Key words:** deficiency, iodine, fluorine, calcium, magnesium, incidence, diseases of bone and muscular system and blood circulation system, food allowance, kaltsiysoderzhashchy dietary supplement, medicines

Еврейская автономная область (ЕАО) — небольшая и довольно компактная территория, несколько вытянутая в восточном направлении, представляет собой своеобразное природное образование, относящееся к биогеохимическим провинциям с дефицитом в среде таких элементов, как Ca, Mg, F, I, Se, Co, Cu. Важнейшие среди них йод, фтор, кальций и магний [6]. О дефиците йода знает большая часть населения области, а органы здравоохранения и пищевая промышленность принимают меры по снижению его дефицита. В то время, как информация о фторе, кальции и магнии остается прерогативой санитарно-эпидемиологических служб ЕАО.

Известно, что фтор, кальций и магний прямо влияют на здоровье населения. Определенные количества фтора необходимы для оптимальной структуры зубов и костей [1], лучшей и своевременной минерализации зубов и костей в ранние годы жизни, для сохранения минерализации костей в старшем возрасте [5]. Кальций влияет на формирование костной ткани, минерализацию зубов, регуляцию внутриклеточных процессов, регуляцию процессов нервной проводимости и мышечных сокращений, поддержание стабильной сердечной деятельности. Нормальный уровень магния в организме необходим для обеспечения многих жизненно важных процессов. Магний укрепляет иммунную систему, обладает антиаритмическим действием [3]. Дефицит этих элементов лишь в небольшой степени восполняется за счет пищевых продуктов.

В связи с этим целью работы явилась оценка содержания фтора, кальция и магния в питьевых водах ЕАО.

Водоснабжение населенных пунктов ЕАО осуществляется преимущественно за счет подземных вод (99 %). Они залегают на глубине 10-15 м от верхнего горизонта на возвышенных участках и 3-5 м - в пониженных зонах. В сельской местности используются индивидуальные колодцы и неглубокие скважины. Индивидуальным водоснабжением пользуются около 50 % населения области [6].

Распределение F, Ca и Mg в питьевых водах водоисточников (централизованное (глубокие скважины) и децентрализованное (колодцы, колонки, неглубокие скважины) водоснабжение, разводящая сеть (водопроводы)) (2007-2010) представлено на рисунках 1-3.

Фтор является единственным микроэлементом, основная часть которого поступает в организм с питьевой водой, из которой он усваивается на 90-97 % [2]. Согласно СанПиН 2.1.4.1074-01, для регионов с умеренным климатом, к которым относится и ЕАО, оптимальным считается содержание фтора в питьевой воде от 0,8 до 1,2 мг/дм<sup>3</sup> [4].

Как видно на рис. 1, наибольшее содержание фтора отмечается в Биробиджанском районе – 1,56 мг/дм<sup>3</sup>, минимальные концентрации в Смидовичском (0,17 мг/дм<sup>3</sup>) и Октябрьском (0,17 мг/дм<sup>3</sup>) районах.

Исследования, проведенные Р.Д. Габовичем и А.А. Минхом (1979), показали, что содержание фтора в питьевой воде до 0,3 мг/дм<sup>3</sup> характеризуется как «очень низкая концентрация фтора». При потреблении такой воды активно развивается пораженность зубов кариесом. В связи с этим, у населения автономии достаточно высокий риск заболеваемости зубов кариесом [6, 7].

Помимо дефицита фтора, питьевые воды ЕАО отличаются пониженным содержанием солей кальция и магния и, соответственно, характеризуется низкой минерализацией и жесткостью. Дефицит магния является самым распространенным видом минеральной недостаточности. Самыми большими концентрациями магния обладают Смидовичский и Ленинский район – 6,65 мг/дм<sup>3</sup> и 6,1 мг/дм<sup>3</sup> соответственно (рис. 2). Самые



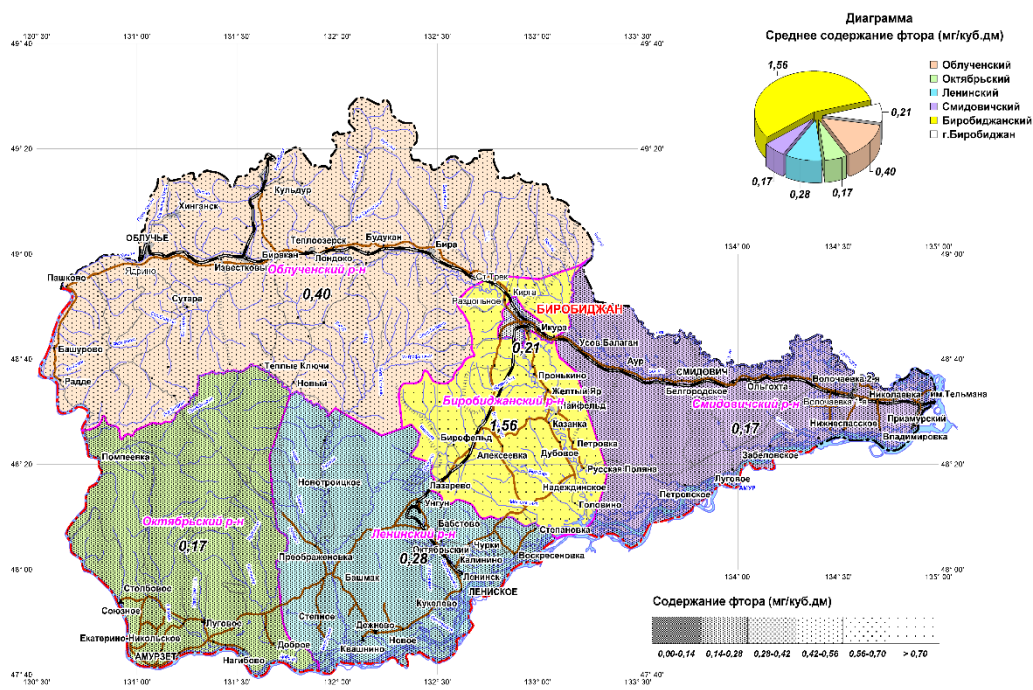


Рис. 1. Карта-схема среднего содержания фтора в водоисточниках

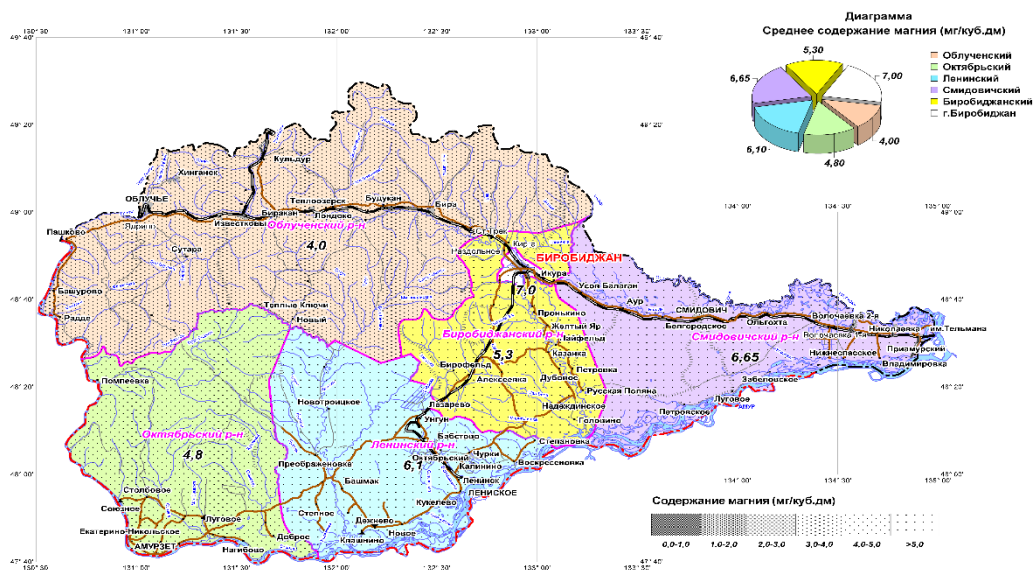


Рис. 2. Карта-схема среднего содержания магния в водоисточниках Еврейской автономной области (М 1:1500000)

низкие показатели отмечены в водоисточниках Облученского (4,0 мг/дм<sup>3</sup>) и Октябрьского (4,8 мг/дм<sup>3</sup>) районов и они находятся вблизи нижней границы (от 5 мг/дм<sup>3</sup>) физиологической полноценности питьевой воды.

Что касается дефицита кальция (рис. 3), то в автономии отмечается его наибольшая концентрация в Биробиджанском – 28,23 мг/дм<sup>3</sup>, Облученском – 20,2 мг/дм<sup>3</sup>, Октябрьском – 18 мг/дм<sup>3</sup> районах. Самое низкое содержание кальция, которое почти в 3 раза ниже физиологической полноценности питьевой воды (от 25 мг/дм<sup>3</sup>), отмечено в питьевых водах Смидовичского (8,00 мг/дм<sup>3</sup>) и Ленинского (9,33 мг/дм<sup>3</sup>) районах.

Установлено, что в условиях постоянного потребления «мягкой» воды в ЕАО наблюдается увеличение впервые выявленной заболеваемости болезнями костно-мышечной системы (КМС) и системы кровообращения (СКО) по всем возрастным группам. Заболеваемость населения болезнями КМС в целом по области почти в три раза преобладает над заболеваемостью СКО [6].

Одним из способов восполнения недостатка фтора в воде является фторирование, а также можно использовать обогащенное фтором молоко и пищевую соль, медицинские препараты, фторированные зубные пасты, бытовые фильтры для воды. В ходе проведенных нами исследований, было установлено, что фильтр «БАРЬЕР Фтор +» увеличивает содержание фтора в воде из-под крана в 5 раз, дистиллированная вода обогащается фтором до 0,48 мг/дм<sup>3</sup>.

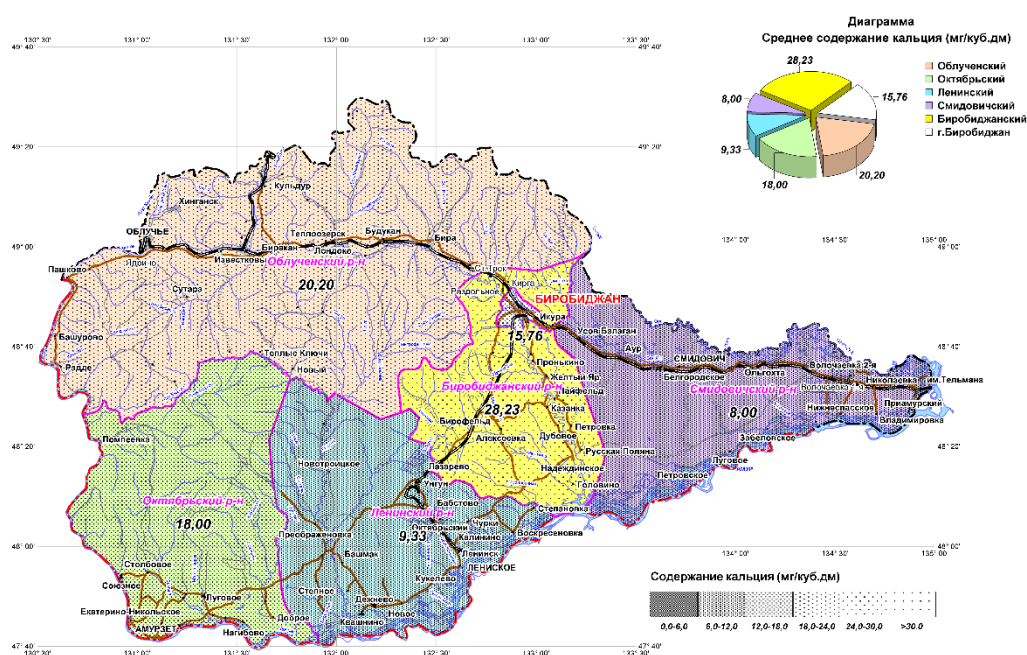


Рис.3. Карта-схема среднего содержания кальция в водоисточниках Еврейской автономной области (М 1:1500000)

Восполнить недостаток фтора также поможет увеличение потребления продуктов питания с повышенным его содержанием (лиственные овощи, зерновые в грубой обработке, чай, свежая морская рыба, консервированная с включением кожи и костей и др.).

Устранение дефицита кальция в организме может быть достигнуто как изменениями в рационе питания (твердый и плавленый сыр, креветки, капуста белокочанная, творог, бобы, консервированная рыба и др.), так и приемом кальцийсодержащих БАД и лекарственных препаратов.

При недостаточном поступлении магния в организм необходимо избегать нервных и психических перегрузок, увеличить потребление продуктов с повышенным его содержанием (орехи, шоколад, морепродукты, овощи и др.), начать прием магнийсодержащих препаратов или БАД, а также кальциево-магниевые минеральные воды.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило результаты, полученные О.В. Суриц о том, что питьевые воды ЕАО характеризуются низким содержанием F, Ca, Mg.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – АМН СССР. М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Габович Р.Д., Минх А.А. Гигиенические проблемы фторирования питьевой воды. – М: Медицина, 1979. – 200 с.
3. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Изд. Дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.
4. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Изд. Дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
5. Смоляр В.И. Баланс кальция и фосфора при длительном введении фтора // Гигиена и санитария. – 1970. – № 4. – С. 65-67.
6. Христофорова Н.К., Клинская Е.О., Суриц О.В., Бондарева Д.Г., Антонова М.С. Еврейская автономная область как биогеохимическая провинция. – Биробиджан: Изд-во ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2012. – 250 с.
7. Христофорова Н.К., Суриц О.В., Клинская Е.О. Дефицит фтора и заболеваемость населения ЕАО кариесом // Теоретическая и прикладная экология. – 2012. – № 2. – С. 51-56.

УДК 628.3

М. Т. Никифоров

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

M.T. Nikiforov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

### ОБ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД В МАЛЫХ ПОСЕЛЕНИЯХ WASTEWATER TREATMENT IN SMALL SETTLEMENTS

**Аннотация:** Индивидуальные и многоквартирные дома в малых поселениях должны быть по-современному благоустроены. В статье рассмотрены способы отведения сточных вод от зданий и поселений в целом. Даны предложения по учёту особенности использования блочных установок для очистки сточных вод.

**Ключевые слова:** жилой дом, малые поселения, водоотведение, канализационные сети, очистка сточных вод, блочные установки

**Abstract:** Individual and apartment houses in small settlements have to be arranged well in a most up-to-date way. In article ways of removal of sewage from buildings and settlements as a whole are considered. Offers on the accounting of feature of use of block installations for sewage treatment are given.

**Key words:** house, small settlements, water disposal, sewer networks, sewage treatment, block installations

Российские территории в малых поселениях, а также в пригородах больших городов до сих пор по благоустроенности остаются в прошлом веке. В домах многих жителей отдаленных от города поселений отсутствуют водопровод [1] и канализация. Другие блага, как электричество, отопление, решаются каким-то образом. В отдаленных от городов поселениях необходимо решать множество проблем: обеспечить газоснабжением, транспортной доступностью, интернетом, связью, телевидением и т.п. Все больше и больше сельских и других малых поселений из-за отсутствия возможности трудоустройства, отсутствием современного благоустройства в домах исчезает с лица земли.

Современное жильё предусматривает высокую степень благоустройства [2,3] не только в городах, но и в других местах. Можно было бы сказать здесь в сельских поселениях, но малые поселения имеются в других, не относящихся к сельскому хозяйству местах.

Сейчас, по-видимому, всё отдаётся на откуп домовладельцев. Так, например, при строительстве школ и других зданий общественного назначения по действующим нормам необходимо обеспечивать здания не только теплом и светом, как старые здания, но и санитарными условиями, включающими внутренние холодное и горячее водоснабжение, хозяйственно-бытовую канализацию. То есть, чтобы люди в любой момент смогли воспользоваться благами цивилизации. Это позволит условия проживания людей в малых поселениях приблизить к условиям проживания в городах - мечту «строителей коммунизма».

При небольших объёмах водопотребления, в зданиях с «удобствами во дворе», можно было обойтись без значительных затрат, решать проблемы, относительно конечно, со всеми бытовыми отходами, как в жидком, так и в твёрдом состоянии, за счёт самовосстанавливающей способности природных экологических систем. С увеличением объёмов отходов, связанных с современными тенденциями развития цивилизации, природные системы уже не справляются, требуется помощь человека и строительство специальных сооружений по уменьшению отрицательного воздействия человека на природу.

Наличие внутреннего водопровода требует устройства внутренней канализации (водоотведения), а для ликвидации (утилизации) загрязнений, поступающих со сточными водами, строить очистные сооружения [2-4]. Очистные сооружения могут быть общие на поселение, или индивидуальные (местные) для каждого владельца здания. Кроме того, для этого требуется отвести сточные воды от здания до очистных установок, далее очищенные сточные воды отвести в водоём, специальные устройства для доочистки, накопления и последующего отвода в водоток, или фильтрации (поглощения) в грунт. Решением проблемы так же может быть повторное использование части очищенных сточных вод в других целях. При этом водоотводящие сети могут быть короткие и протяжённые. Водоотводные сети должны быть проложены на такой глубине в грунт, чтобы обеспечить прочность труб (не разрушаемость от транспортных нагрузок), и непромораживаемость коллекторов из-за замерзания грунта в зимних условиях.

Кроме того, необходимо решать проблемы утилизации образующихся при очистке сточных вод отходов и осадков, которые также являются потенциально опасными отходами. В некоторых случаях такие отходы могут быть использованы в качестве удобрения в сельском хозяйстве, лесоводстве и т.п.

Глубина заложения канализационных коллекторов может определять состав последующих сооружений. Если уровень воды в коллекторе ниже уровня воды в сооружениях очистки, то перед очистными установками необходимо ставить насосную установку или станцию. С учётом того, что в сооружениях очистки преимущественно вода двигается самотёком, высотное расположение сооружений или установок во многом определяется уровнем воды на выходе из установок.

Во многих случаях высотное расположение сооружений по очистке сточных вод диктуется рядом факторов технологического, климатического, геологического, экологического и экономического характера. Выбор технологии очистки сточных вод зависит от состава загрязнений и требуемой степени очистки сточных вод. Климатическими параметрами, влияющими на весь состав сооружений, являются: температура наружного воздуха, глубина промерзания грунтов. К геологическим факторам относятся: виды залегающих грунтов, их фильтрующая способность, уровень грунтовых вод в различные периоды года. Экологические требования зависят от категории и состояния территории, наличия других источников загрязнения и т.д. Экономический фактор опреде-

ляется финансовыми средствами, вкладываемыми в строительство сооружений, выбранной системой канализации.

Режим поступления сточных вод в канализацию от отдельных квартир или домохозяйств периодический, а в многоквартирных домах неравномерный в течение суток и периода года, со значительными колебаниями расходов сточных вод. Поэтому для обеспечения не замерзания воды в сооружениях в суровых климатических условиях, они должны быть утеплены или находиться в помещениях, которые при необходимости могут быть подогревы отопительными устройствами.

Наружные канализационные сети должны прокладываться чуть выше глубины промерзания на 0,3 м [3] из-за того, что в канализацию поступают тёплые сточные воды с температурой, обеспечивающей уменьшение глубины промерзания грунта. Но это происходит только в том случае, если не будет большого перерыва в поступлении сточных вод, а при продолжительных перерывах – возможно промерзание воды в трубах (особенно это может произойти в трубах большой протяжённости). При коротких трубах, если очистная установка располагается рядом со зданием, вполне можно прокладывать трубы на меньшей глубине. Глубину прокладки труб небольшой протяжённости также можно уменьшить, прокладывая трубы в утеплителе, обосновав расчётами.

Для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод используются следующие способы очистки: механическая, физико-химическая, биологическая, и обеззараживание. Для обеспечения достаточно высокой степени очистки используются комбинированные способы очистки сточных вод – механическая с физико-химической или механическая с биологической. В последнее время появилось много предложений по очистке сточных вод в установках различной производительности, в блочном исполнении, от малых мобильных установок для отдельных домов, до крупных блочных сооружений в целом для всего поселения.

Современные системы очистки сточных вод включают в одном корпусе, разделённом на несколько отсеков, несколько стадий очистки. Корпус выполняется в герметичном исполнении из полимерных материалов. Конструкция полностью изготавливается в заводских условиях, обеспечивается электрооборудованием и не требует постоянного контроля человеком.

Такие сооружения на первой стадии отделяют грубодисперсные примеси, легко всплывающие вещества, такие, как жиры и т.п., и быстро оседающие загрязнения, а также взвешенные вещества. Этот отсек выполняет функцию септика, где развиваются анаэробные микроорганизмы, и процесс разложения органических веществ происходит без использования кислорода. На второй стадии в воду подается сжатый воздух для развития аэробных микроорганизмов, обеспечивающих дальнейшую очистку сточных вод от оставшихся органических загрязнений и части микроорганизмов из первой ступени. При очистке сточных вод в таких сооружениях частично уничтожаются и болезнетворные микроорганизмы.

Далее сточные воды могут быть направлены на фильтрацию в грунт (фильтрующий колодец или поле фильтрации) при наличии благоприятных геологических условий на участке, в водоотводящие системы или резервуар-накопитель. Очищенные сточные воды могут быть использованы для технических целей (полива, увлажнения почвы и т.д.). Более качественную техническую воду можно получить путем фильтрования через песчаные или другие фильтры и обеззараживания.

При высоком расположении грунтовых вод и плохо фильтрующих грунтах использование фильтрующих колодцев не возможно. В этом случае сточные воды необходимо направлять в водотоки, каналы, если они есть недалеко, и имеется разрешение для подключения к ним. Ещё один вариант – сбор сточных вод в специальном резервуаре, с последующим использованием воды для других нужд, или вывозом их в разрешённые для этого места.

Высокий уровень грунтовых вод также может повлиять на выбор способа строительства сооружений. При монтаже очистной установки (обычно высота сооружения достигает 3-4 м) необходимо откачивать грунтовые воды из котлована, а чтобы потом они не «всплыли» под действием грунтовых вод, их обязательно пригружать.

Для обеспечения продолжительной работы сооружения необходимо, чтобы в систему не попадали минеральные примеси, такие как грунт, песок и т.п., заполняющие отстойную часть септика, занимая пространство. Сооружения требуется периодически обслуживать: удалять из септика осевший переработанный осадок, по мере накопления; проверять работу автоматики, системы подачи воздуха в аэробную часть, называемую аэротенком; состояние фильтрующих элементов и т.п.

При использовании центральной системы канализации для всего поселения, с подключением всех зданий, оборудованных канализацией, требуется прокладка уличных канализационных сетей, установка насосной станции, строительство канализационных очистных сооружений за пределами поселения. В составе очистных сооружений поселений с системой биологической очистки сточных вод должны быть включены: решетки (они могут быть в насосной станции), пескоуловители, первичные отстойники, аэрируемые сооружения по биологической очистке, вторичные отстойники, устройства по обеззараживанию воды, а также, при необходимости, сооружения по доочистке сточных вод.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никифоров М.Т. Водоснабжение поселков на Дальнем Востоке. Архитектура, строительство, землеустройство и кадастры на Дальнем Востоке в XXI веке: междунар. науч.-практ. конф. (Комсомольск-на-Амуре, 23-25 апреля 2014 г.) материалы и доклады. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – 58 - 61 с.

2. СП 54.13330.2011 Дома жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.

3. СП 55.13330.2011 Дома жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2003.

4. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.

УДК 502.51:504.5-03

И. Г. Лисицкая, М. В. Леоненко

Межведомственный центр аналитического контроля состояния окружающей среды, заведующий лабораторией, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

I.G. Lisitskaya, M.V. Leonenko

Interdepartmental center of analytical control of a state of environment, head of the laboratory, Far East federal university, Vladivostok, Russia

### **ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО УРОВНЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БУХТЫ ЗОЛОТОЙ РОГ**

#### **EVALUATION OF MODERN LEVEL OF OIL POLLUTION OF GOLDEN BAY**

**Аннотация:** Был произведен анализ проб морской воды и донных отложений, взятых в бухте Золотой Рог (ЗР), выявлено, что содержание нефтепродуктов в морской воде превышает экологические нормативы в несколько раз; содержание нефтепродуктов в донных отложениях не нормируется, но зарубежные экологические нормативы превышены в 300 раз. Предложены мероприятия по снижению негативного влияния нефтепродуктов на бухту Золотой Рог.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, нефтяная пленка, нефтеуглеводороды, донные отложения

**Abstract:** Samples of sea water and bottom scurfs in Golden Bay was analysed, was identified that substance of oil in sea water exceed ecological standards in many times; substance of oil in bottom scurfs don't normalize, but foreign ecological standards are exceeded in 300 times. Actions of reduction negative influence of oil on Golden Bay are suggested.

**Key words:** environmental monitoring, oil film, petrohydrocarbons, ground deposits

Исходя из возрастающей загрязненности вод Мирового океана нефтепродуктами, из масштабов развития нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности на Дальнем Востоке, в контексте подписанных Россией международных договоренностей по защите морской среды от нефтяного загрязнения, ряда региональных конвенций, обеспечивающих защиту морской среды отдельных морей (дальневосточные моря ими не охвачены) от загрязнения из различных источников, в свете готовящегося принятию в рамках весенней сессии Госдумы РФ федерального закона о предотвращении загрязнений морей нефтью приоритетной задачей развития системы экологического мониторинга, как на национальном, так и на международном уровне, следует признать задачу совершенствования системы мониторинга нефтяных углеводородов в морской среде.

Золотой рог — бухта в заливе Петра Великого Японского моря. По обоим берегам расположен город Владивосток. Бухта является удобным местом стоянки судов. Здесь также располагаются торговый и рыбный порты, судоремонтные предприятия. Бухта вдаётся в северный берег пролива Босфор-Восточный между мысом Тигровый и мысом Голдобина. С северо-запада бухта ограничена полуостровом Шкота.

Бухта Золотой Рог наиболее подвержена влиянию городских стоков г. Владивостока. В бухту поступают сточные воды городской канализации; огромное негативное воздействие оказывают городские порты и судоремонтные заводы. В течение последних десятилетий в бухту Золотой Рог сливались стоки, содержание нефтепродуктов в которых не превышало ПДК. Постепенное их накопление на дне бухты привело экосистему водоема в критическое состояние, а толщина чрезвычайно загрязненного осадочного слоя донных отложений достигает до 1,5 м.

Промышленное развитие береговой портовой территории г. Владивостока, а именно, объектов обслуживания, судостроения и судоремонта приводит к увеличению количества сбрасываемой в акваторию неочищенной воды технологических и хозяйственно-бытовых нужд. В бухту Золотой Рог в год поступает 17,5 млн куб. м загрязненных сточных вод по 53 организованным выпускам, 17 из них принадлежат МУП "Водоканал".

Учитывая отсутствие очистных сооружений, на сегодняшний день основными источниками загрязнения бухты, являются:

- ✓ неочищенные промышленные и бытовые сбросы г. Владивостока и его пригородов;
- ✓ нефтепродукты от судов на рейдовых стоянках;
- ✓ поступление загрязняющих веществ с ливневыми стоками.

По визуальным наблюдениям вся поверхность бухты Золотой Рог покрыта нефтяной пленкой интенсивностью не менее 50 %. Однако в 70 процентах случаев степень покрытия достигала 91 - 100 процентов. Не лучше обстоят дела и по многим другим загрязняющим веществам (фенолам, фосфатам, нитратам, кремнию, поверхностно-активным веществам).

Нефть – природная маслянистая горючая жидкость, состоящая из сложной смеси углеводородов и некоторых других органических соединений.

При выбросе нефти в окружающую среду происходит ее контакт с атмосферой или почвенными и природными водами рек и морей.

Нефть, вступившая в контакт с окружающей средой, быстро перестает существовать в исходном виде. С компонентами нефти происходит ряд физических, физико-химических и биологических процессов и превращений.

В водной среде происходит фракционирование нефти и нефтепродуктов, в результате которого они могут существовать в нескольких агрегатных состояниях, таких как:

- поверхностные пленки (слики);
- эмульсии типа «нефть в воде» или «вода в нефти»;
- взвешенные формы в виде плавающих на поверхности и в толще воды мазутно-нефтяных агрегатов;
- осажденные на дне твердые и вязкие компоненты;
- аккумулярованные в водных организмах соединения.

В рамках выполнения дипломной работы 28 октября 2011 года осуществлялся Отбор проб в акватории бухты Золотой Рог, в 8 контрольных точках по заказу ФГУ «ТОтехмордирекция».

Отбор проб производили с борта «Беркут» «ТОтехмордирекции». Для отбора проб использовался батометр Молчанова объемом 4 л. Анализ отобранных проб проводили в экоаналитической лаборатории ИШ ДВФУ методом инфракрасной спектроскопии.

Диапазон изменения концентраций углеводородов составлял 0,08– 0,22 мг/л, что превышало ПДК в 1,6 и 4,4 раз соответственно. По данным визуальных наблюдений в момент отбора проб на поверхности акватории бухты не отмечалось присутствия явно выраженных пленок нефти. Основная масса углеводородов находилась в поверхностном слое воды в эмульгированном состоянии, чему могли способствовать погодные условия - механическое действие ветра и волнения моря, разбивающих нефтяную пленку.

Настоящие исследования проводились в октябре 2011 г, как известно, в это время резко снижается интенсивность биологических процессов, протекающих в воде, завершается разложение органического материала, созданного фотосинтезирующими организмами, увеличивается равномерность распределения химических компонентов за счет усиления перемешивания. Вследствие этого появляется возможность выделить в картине, формирующей экологическую обстановку, ту составляющую, которая обусловлена постоянным влиянием человека на прибрежную зону, а именно сбросом сточных вод, то есть выявить ситуацию, минимально измененную ходом природных биологических процессов и воздействием рекреантов.

Отбор проб донных отложений производился с борта РПР 2584 «Беркут» 26 ноября 2011г. Отбор производился дночерпателем Петерсена. Анализ проб проводился также в экоаналитической лаборатории ИШ ДВФУ. Донные отложения бухты Золотой Рог являются конечным этапом миграции загрязняющих веществ, поступающих с суши и из атмосферы. Содержание химических веществ в донных отложениях намного выше, чем в водной толще, поэтому исследования химического состава верхнего слоя донных отложений позволяет судить о степени и характере антропогенного воздействия. Донные осадки в отобранных пробах визуально представляют черную вязкую жижу с запахом нефтепродуктов и канализации.

Согласно критерию оценки загрязненности неорганическими веществами донные осадки в исследуемом районе относятся к опасной категории загрязнения.

Загрязненные нефтью донные грунты выше 0,02-0,05 г/кг, независимо от состава (глина, песок, ил, торф), являются источником повторного и вторичного загрязнения воды токсическими, мутагенными канцерогенными УВ, и поддерживают антропогенный фон нефтепродуктов в воде на уровне молекулярной растворимости – 0,05-0,5 мг/л (1-10 ПДК).

Связывающиеся с донными отложениями тяжелые компоненты нефти обладают высокой (в песке, торфе, иле) и сверх высокой (в глине) стабильностью. Время убывания концентрации нефти в донных отложениях на 95 % при температуре 18-20 °С составляет от 93 до 467 суток. Быстрее всего содержание нефти снижается в песке, медленнее всего – в глине.



Донные отложения разного состава, содержащие высокие количества нефти (больше 1 г/кг), угнетают процессы самоочищения в придонном слое воды. Пороговые концентрации для глинистого и песчаного грунта составляют величины – 0,05-0,06 г/кг, Максимально допустимые концентрации (МДК) для всех типов грунтов – 0.04 г/кг.

Средняя концентрация нефтяных углеводородов донных отложений бухты Золотой Рог составила 11,19 г/кг.

В Российской Федерации содержание нефтепродуктов в донных отложениях не нормируется, но согласно зарубежным нормативам «Голландские листы» максимально допустимые концентрации (МДК) для всех типов грунтов – 0.04 г/кг. Превышение нефтепродуктов в пробах, отобранных в бухте Золотой Рог, почти в 300 раз.

Проанализировав 5 проб, отобранных в бухте Золотой Рог с 2009 года, было выявлено, что лишь пробы, отобранные в мае 2011 года находятся в пределах ПДК. Пробы, отобранные в октябре 2011 года превышают ПДК в 3,2 раза. Причинами являются не только аварийные разливы и сточные воды, но и донные отложения пропитанные нефтепродуктами.

Предложения по снижению загрязнения бухты:

- Прекращения поступления неочищенных сточных вод в бухту Золотой Рог;
- Изъятие и обезвреживание загрязненных илистых отложений в пределах акватории порта;
- Строительство в городе Владивостоке системы ливневой канализации;
- Недопущение сброса загрязненных грунтов в акватории бухты Золотой Рог;
- Подъем и утилизация корпусов затопленных судов;
- Повышение эффективности мероприятий по ликвидации и предотвращению аварийных разливов нефти;
- Внедрение технологий по очистке нефтяного загрязнения водных объектов.

Но чтобы предпринимать какие-либо действия по очистке бухты нужно чтобы контроль осуществлялся не федеральными органами, а органами местного самоуправления.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Огородникова А.А. Эколого-экономическая оценка воздействия береговых источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. Владивосток: ТИПРО-центр, 2001. - 193 с.
2. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Том 1. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2001. 580 с.
3. Бродский Е.С. Определение нефтепродуктов в объектах окружающей среды// Е.С. Бродский, С.А. Савчук// Журнал аналитической химии. –1998.–Т.59.–№ 12.– С.1238-1251.
4. Тарасов В.Г., Касьянов В.Л., Адрианов А.В. Экологическое состояние и донные сообщества бухт Патрокл и Соболев (залив Петра Великого, Японское море): прошлое и настоящее. Вестник ДВО РАН. 2005. № 1.
5. РД 52.24.505-98 Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтяных компонентов в донных отложениях с идентификацией их состава и происхождения.

УДК 574.504.05

Е. В. Лунева

Филиал открытого акционерного общества «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция строящейся Балтийской атомной станции», г. Калининград, Россия

E.V. Luneva

Rosenergoatom Concern branch of joint-stock company "Management of the Baltic nuclear power plant under construction", Kaliningrad, Russia

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ АЭС,  
КАК ОСНОВА ОЦЕНКИ УЩЕРБА ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ  
ENVIRONMENTAL MONITORING OF NATURAL WATER BODIES USED  
IN THE TECHNOLOGICAL CYCLE NPP AS A BASIS FOR ASSESSING DAMAGE  
TO AQUATIC BIORESOURCES**

**Аннотация:** Выработка экологически чистой энергии является первостепенной задачей мирового научного сообщества. В ближайшем будущем основными источниками энергии для большинства стран останутся тепловые и атомные станции. Доказано, что при нормальной работе АЭС, их энергия достаточно экологична и экономична. Тем не менее, эксплуатация любого крупного промышленного объекта, невозможна без воздействия на окружающую среду. Одним из факторов такого воздействия является использование водных объектов, необходимых для отвода остаточного тепла из теплоносителя контура реактора и подпитки агрегатов систем технического водоснабжения. В зависимости от специфики водного объекта и его рыбохозяйственного значения необходимо определить объекты исследования, среди которых в обязательном порядке должны присутствовать: массовые виды, играющие важную роль в данной экосистеме; редкие виды, в том числе занесенные в Красную книгу области и/или России; хозяйственно ценные виды, используемые в промысловом рыболовстве, нерестовые миграции проходных и полупроходных видов рыб.

**Ключевые слова:** экологически чистая энергия, тепловые и атомные станции, воздействие на окружающую среду, теплоноситель, водный объект рыбохозяйственного значения, промысловое рыболовство

**Abstract:** Development of environmentally friendly energy is a paramount task of the world scientific community. In the near future the main sources of energy for the majority of the countries there are thermal and nuclear power plants. It is proved that during the normal work of the nuclear power plant, their energy is rather eco-friendly and economic. Nevertheless, operation of any large industrial facility, is impossible without impact on environment. One of factors of such influence is use of the water objects necessary for branch of residual heat from the heat carrier of a contour of the reactor and feed of units of systems of technical water supply. Depending on specifics of water object and its fishery value it is necessary to define objects of research among which without fail have to be present: the mass types playing an important role in this ecosystem; rare species, including the areas brought in the Red List and/or Russia; hozyaystvenno the valuable types used in trade fishery, spawning migrations of checkpoints and species of fish semi-through passage.

**Key words:** environmentally friendly energy, thermal and nuclear power plants, impact on environment, heat carrier, water object of fishery value, trade fishery

Выработка экологически чистой энергии является первостепенной задачей мирового научного сообщества. Несмотря на заверения многих ученых об экологичности и экономичности альтернативных источников энергии, на сегодняшний день все они имеют ряд существенных недостатков, одними из которых являются – экономическая нецелесообразность ввиду дороговизны применяемого оборудования, небольшая производительность и зависимость от погодных условий. Поэтому в ближайшем будущем основными источниками энергии для большинства стран останутся тепловые и атомные станции. Доказано, что при нормальной работе АЭС, их энергия достаточно экологична и экономична. Тем не менее, эксплуатация любого крупного промышленного объекта, невозможна без воздействия на окружающую среду.

Одним из факторов такого воздействия является использование водных объектов, необходимых для отвода остаточного тепла из теплоносителя контура реактора и подпитки агрегатов систем технического водоснабжения. С этой целью сооружаются искусственные водоемы-охладители или используются существующие естественные водные объекты [1]. В настоящее время все более очевидным становится тот факт, что конструирование технических систем, имеющих связь с водными объектами, невозможно без учета многих биотических и экологических факторов [2].

Таким образом, в период эксплуатации АЭС объектом исследования должна стать не просто экосистема водоема в ее биоэкологическом понимании, а нечто большее – система, образуемая самим водоемом, включающим абиотическую и биотическую компоненты, и АЭС. В этом случае АЭС рассматривается как один из элементов системы, которая оказывается в тесной связи со многими другими компонентами. Наглядно это продемонстрировано на рисунке 1.

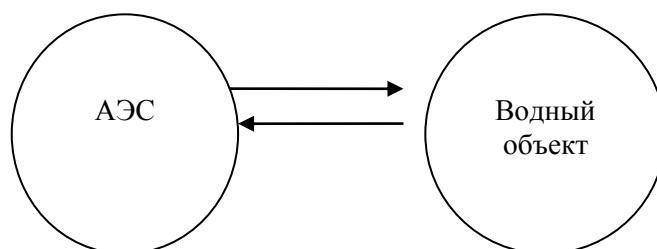


Рис. 1. Схема природно-техногенной системы (ПТС)

Вопросам экологического мониторинга эксплуатируемых АЭС уделяется достаточное внимание. В то время как экологический мониторинг строящихся АЭС проводится, в большинстве своем, формально в рамках инженерных изысканий. Так как важнейшим инструментом в управлении природоохранной деятельностью любого предприятия является оценка ущерба от проявления факторов экологической опасности, предлагается разработка единого алгоритма проведения исследований естественных водоемов, предполагаемых к использованию в системах охлаждения АЭС до ввода ее эксплуатацию, для оценки ущерба водным биоресурсам

Данная система позволит решить следующие приоритетные задачи:

1. Определить фоновые параметры естественного водоема до ввода в эксплуатацию АЭС, что позволит уточнить степень загрязненности водоема, наличие и состояние компонентов его экосистемы [3].
2. Организовать комплексный экологический мониторинг водного объекта, позволяющий проводить анализ изменений в водной среде. Он станет базой для периода эксплуатации АЭС и позволит отслеживать изменения, происходящие в водной среде.
3. Спрогнозировать воздействие на естественный водный объект в период эксплуатации АЭС.
4. Оптимизировать технологические решения по минимизации негативного воздействия на биоту водоема.
5. Минимизировать затраты на проведение мониторинга за счет правильной выстроенной структуры программы и определения основных индикаторов воздействия.
6. Оценить ущерб водным биоресурсам до ввода в эксплуатацию АЭС на основе данных многолетних исследований.

Основными направлениями при реализации наблюдательных работ должны стать:

- предварительное обследование с целью определения основных компонентов природной среды, нуждающихся в мониторинге,
- определение системы наблюдаемых показателей,

- измерение фоновых значений;
- отслеживание и моделирование экологической ситуации,
- составление краткосрочных и долгосрочных прогнозов, выдача рекомендаций и разработка мероприятий по минимизации негативного воздействия.

В зависимости от специфики водного объекта и его рыбохозяйственного значения необходимо определить объекты исследования, среди которых в обязательном порядке должны присутствовать:

- а) массовые виды, играющие важную роль в данной экосистеме;
- б) редкие виды, в том числе занесенные в Красную книгу области и/или России;
- в) хозяйственно ценные виды, используемые в промысловом рыболовстве.
- г) нерестовые миграции проходных и полупроходных видов рыб.

Полученные результаты мониторинга позволят более объективно подойти к оценке ущерба водных биоресурсов естественных водоемов, используемых в технологическом цикле АЭС до ввода ее в эксплуатацию.

Учитывая изложенное, ихтиологический мониторинг будет важным элементом комплексного мониторинга не только в период строительства, но и в период эксплуатации АЭС [4].

Оценку водоема необходимо проводить по совокупности факторов и компонентов экосистемы посредством организации комплексного экологического мониторинга. Наглядно это продемонстрировано на рисунке 2.

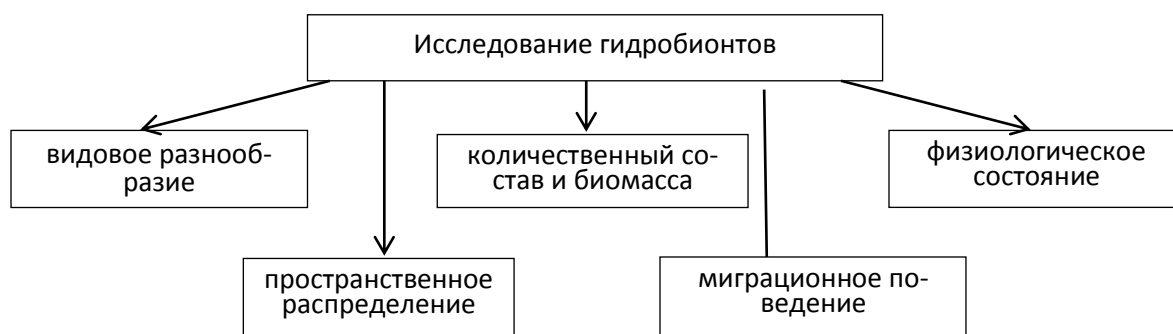


Рис. 2. Структура наблюдений естественного водного объекта

Результаты этой работы будут применяться при осуществлении оценки ущерба водным биоресурсам реки Неман, планируемой к использованию Балтийской АЭС, а также могут применяться при разработке природоохранных мероприятий и обосновании инженерно-технических решений по минимизации воздействия сбросных вод на биоту естественных водоемов от предприятий, использующих водные биоресурсы в своем технологическом цикле.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лунева Е.В. Общий анализ влияния АЭС на экосистемы водоемов-охладителей. Труды научной конференции «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов», Калининград, 2013 – С. 345-347.
2. Протасов А.А. Силаева А.А. Контурные группировки гидробионтов в техно-экосистемах ТЭС и АЭС. / Институт гидробиологии НАН Украины. Киев. 2012. С. 16.
3. Лунева Е.В. Оценка влияния эксплуатации атомных электростанций на биоту водоемов-охладителей. Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых «Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды», Лесосибирск, т.1, 2014 – С. 336-338.
4. Лунева Е.В. Характеристика систем водоснабжения атомных станций в связи с оценкой воздействия строящейся Балтийской АЭС на водные биоресурсы реки Неман. // Известия Калининградского государственного технического университета. 2013. -№ 28. – С. 164 - 172.

УДК 556.5

В. Д. Черчинцев, Е. А. Волкова, А. А. Серова

ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, г. Магнитогорск, Россия

V. D. Charchintsev, E.A. Volkova, A.A. Serova

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G. I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАГНИТОГОРСКОГО  
ВОДОХРАНИЛИЩА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**  
ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF THE MAGNITOGORSK  
RESERVOIR IN MODERN CONDITIONS

**Аннотация:** Статья посвящена комплексному исследованию и оценке экологического состояния Магнитогорского водохранилища в современных условиях. Особое внимание уделено характеристике основных техногенных источников загрязнения вод Магнитогорского водохранилища. На основе полученных результатов проведена оценка изменчивости качества вод в зоне влияния металлургических предприятий. В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины накопления марганца в водной среде. Описано, что марганец активно сорбируется донными отложениями из водной толщи и чаще всего его концентрация в воде значительно ниже, чем в донных отложениях. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** поллютанты, марганец, донные отложения, фоновое содержание, водохранилище

**Abstract:** Article is devoted to complex research and assessment of an ecological state of the Magnitogorsk reservoir in modern conditions. The special attention is paid to the characteristic of the main technogenic sources of pollution of waters of the Magnitogorsk reservoir. On the basis of the received results the assessment of variability of quality of waters in zone of influence of the metallurgical enterprises is carried out. In this article an attempt to open the main reasons for accumulation of manganese in the water environment is made. It is described that manganese is actively occluded by ground deposits from water thickness and most often its concentration in water is much lower, than in ground deposits. This problem is a little studied and demands further researches.

**Key words:** pollutant, manganese, ground deposits, background contents, reservoir

Магнитогорское водохранилище (Заводской пруд) было создано для обеспечения нужд Магнитогорского металлургического комбината. Первая плотина на р. Урал в районе Магнитной станицы была возведена в 1930. Образовавшийся пруд был единственным источником технического водоснабжения, строившегося в то время металлургического завода. Водоохранилище суточного регулирования, эксплуатируется в каскаде с Верхнеуральским водохранилищем (является резервным).

Основными источниками поступления поллютантов в Магнитогорское водохранилище, расположенное на территории Магнитогорского промышленного узла, являются сбросы ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», сбросы правобережных и левобережных очистных сооружений МП трест «Водоканал», сбросы ливневой канализации города. ГУ «Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» осуществляет контроль состояния водных объектов на территории города. В отдельные периоды 2010 года отмечались экстремально высокие концентрации марганца Магнитогорского водохранилища у 1 плотины. В 2012 году вода в Магнитогорском водохранилище оценивалась как «грязная» [3]. Река Урал в створе, расположенном выше г. Магнитогорска оценивалась как «очень грязная». Кислородный режим по всему течению реки в 2012 году в основном был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода варьировалось от 6,86 до 13,31 мг/дм<sup>3</sup>, лишь в июле в створе ниже г. Верхнеуральска зафиксировано пониженное содержание растворенного

кислорода – 5,52 мг/дм<sup>3</sup>. Донные отложения были и остаются источником вторичного загрязнения водохранилища.

В декабре 2010 года Челябинский гидрометцентр зарегистрировал экстремально высокий уровень загрязнения Магнитогорского водохранилища. В водоеме был обнаружен марганец, содержание которого превышало 8,5 ПДК. Высокое фоновое содержание марганца можно объяснить геохимическими особенностями региона, а также отложением минеральной взвеси и накоплением растительных остатков наземной растительности, хорошо аккумулирующей этот элемент. В донных отложениях и в воде придонных горизонтов водохранилища формируются геохимические марганцевые аномалии. Повышенные концентрации марганца связаны с биохимическими процессами при участии органического вещества и марганецредуцирующих бактерий. Эти воды являются основным источником подвижного марганца на участках городских водозаборов инфильтрационного типа [2].

Процесс обмена тяжёлыми металлами между донными отложениями и водой зависит от соотношения концентраций металлов в иловых растворах и водах, контактирующих с донными отложениями. Поскольку содержание металлов в воде и донных отложениях выражается различными способами, то характеристика существующих соотношений в абсолютных величинах невозможна. Марганец активно сорбируется донными отложениями из водной толщи и чаще всего его концентрация в воде значительно ниже, чем в донных отложениях. В результате окисления Mn (II) до MnO<sub>2</sub> может происходить понижение концентрации ионов марганца в природных водах [4].

Анализ воды из водохранилища за предыдущие годы показывает, что кислородный режим был в пределах нормы (от 6,44 до 14,2 мг/л). Среднее содержание меди в водоеме уменьшилось в рассматриваемый период в 2 раза, концентрации марганца остались на достаточно высоком уровне.

Если сравнить качество воды Магнитогорского водохранилища из года в год, то наблюдается превышение концентраций выше установленных нормативов только в период прохождения весеннего половодья. В данные периоды года отмечается также увеличение содержания железа общего до 2,7 ПДК. Среднегодовые концентрации при этом не превышают ПДК ни по одному из определяемых веществ.

Активная антропогенная деятельность способствует созданию техногенных биогеохимических провинций, характеризующихся аномальным содержанием тяжелых металлов в воздухе, почвах, водоемах, растениях [1]. Южный Урал является сложным в экологическом аспекте регионом России, где высокое содержание тяжелых металлов сопряжено с наличием крупных объектов промышленности.

Для установления четких взаимосвязей между перечисленными явлениями и оценки степени влияния на водные объекты, требуется дальнейшее детальное изучение этого вопроса. Накопление знаний позволит перейти к разработке и внедрению комплекса региональных мероприятий по обеспечению гидроэкологической безопасности р. Урал и Магнитогорского водохранилища.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугреева М.Н. Экологическая геохимия марганца в подземных, поверхностных водах и донных отложениях района Воронежского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. геолого-минералогических наук. Саратов, 1997. 24 с.
2. Ларина Н.С., Шелпакова Н.А., Ларин С.И., Дунаева А.П. Оценка химико-экологического состояния водоемов по результатам анализа вод и донных отложений // Успехи современного естествознания. 2008. № 7. с. 56-58

3. Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области «Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2010 году»;

4. Фокин Д.П., Фрумин Г.Т. Тяжелые металлы в донных отложениях восточной части Финского залива (по данным федерального мониторинга 2001-2009 гг.) // Общество. Среда. Развитие. № 1. 2011. – С.210-214.

УДК 331.45

П. В. Шугуров, Л. Ф. Юрасова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

P.V. Shugurov, L.F. Yurasova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

**ЭКСПЕРТИЗА БЕЗОПАСНОСТИ УСТАНОВКИ  
ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД  
EXPERTISE OF SAFETY OF EQUIPMENT ELECTROCOAGULATIVE  
SEWAGE TREATMENT**

**Аннотация:** При эксплуатации установки электрокоагуляционной очистки сточных вод (УЭКОСВ) на человека воздействуют различные неблагоприятные факторы. Для выявления негативных факторов в процессе эксплуатации УЭКОСВ и снижения их вредного воздействия на здоровье работников необходимо провести оценку соответствия оборудования нормативным требованиям. Проведение экспертизы осуществляется с помощью таких методов, как анализ опасных и вредных факторов, оценка соответствия оборудования нормативным документам, построение «дерева причин отказов», метод моделирования и др. С помощью анализа опасных и вредных факторов были выявлены следующие неблагоприятные факторы: повышенный уровень вибрации, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, имеющие физическую природу. Также возможно проявление химических факторов, зависящих от воздействия на организм вредных веществ в очищаемых сточных водах (токсические, раздражающие, сенсибилизирующие и др.), которые могут возникнуть в случае разгерметизации УЭКОСВ.

**Ключевые слова:** установка электрокоагуляционной очистки сточных вод, анализ опасных и вредных факторов, оценка соответствия оборудования нормативным документам, построение «дерева причин отказов», метод моделирования, разгерметизация.

**Abstract:** At operation of installation of electrocoagulative sewage treatment (UEKOSV) the person is influenced by various adverse factors. For identification of negative factors in use UEKOSV and decrease in their harmful effects on health of workers standard requirements need to carry out an assessment of compliance of the equipment. Carrying out examination is carried out by means of such methods, as the analysis of dangerous and harmful factors, an assessment of compliance of the equipment to normative documents, construction of "a tree of causes of failures", a modeling method, etc. By means of the analysis of dangerous and harmful factors the following adverse factors were revealed: the raised level of the vibration, the increased noise level on the workplace, the increased value of tension in the electric chain which short circuit can happen through a body of the person, sharp edges, agnails and a roughness on surfaces of preparations, tools and the equipment, having the physical nature. Manifestation of the chemical factors depending on impact on an organism of harmful substances in cleared sewage (toxic, irritating, sensibilizing, etc.) which can arise in case of UEKOSV depressurization is also possible.

**Key words:** installation of electrocoagulative sewage treatment, analysis of dangerous and harmful factors, assessment of compliance of the equipment to normative documents, construction of "tree of causes of failures", modeling method, depressurization.

Жизненный опыт человека показывает, что любой создаваемый вид деятельности должен быть полезен для его существования, но одновременно деятельность может быть источником негативных воздействий или вреда, приводит к травматизму, заболеваниям, а порой заканчивается и полной потерей трудоспособности или смертью. Человеческая практика, таким образом, дает основание утверждать, что любая деятельность потенциально опасна.

При эксплуатации установки электрокоагуляционной очистки сточных вод (УЭКОСВ) на человека воздействуют различные неблагоприятные факторы. Для выявления негативных факторов в процессе эксплуатации УЭКОСВ и снижения их вредного воздействия на здоровье работников необходимо провести оценку соответствия оборудования нормативным требованиям. Проведение экспертизы осуществляется с помощью таких методов, как анализ опасных и вредных факторов, оценка соответствия оборудования нормативным документам, построение «дерева причин отказов», метод моделирования и др.

С помощью анализа опасных и вредных факторов были выявлены следующие неблагоприятные факторы: повышенный уровень вибрации, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, имеющие физическую природу. Также возможно проявление химических факторов, зависящих от воздействия на организм вредных веществ в очищаемых сточных водах (токсические, раздражающие, sensibilizing и др.), которые могут возникнуть в случае разгерметизации УЭКОСВ [1].

Источником возникновения шума и вибрации в исследуемой установке являются – шнек, который в процессе вращения обеспечивает захват осадка и части жидкой массы, не взмучивая осевший полимер; скребок, используемый для очистки поверхности электродов от полимерных продуктов; двигатель, приводящий в рабочее состояние скребок и шнек. Уровень звука на рабочих местах 82-83 дБА превышает ПДУ, равный 80 дБА (СН 2.2.4/2.1.8.562-96). Вибрация на рабочих местах общая технологическая, категория 3а, скорректированный по частоте уровень виброускорения 102 дБ, что превышает ПДУ равный 100 дБ согласно СН 2.2.4/2.1.8.556-96. Установка работает от сети с напряжением 380/220 В. Так как корпус УЭКОСВ металлический, то при нарушении изоляции проводов двигателя возможен пробой на корпус опасного напряжения, в результате чего человек может быть подвержен воздействию электрического тока, которое может привести к электротравме [2]. По электроопасности участок размещения УЭКОСВ, согласно ПУЭ, относится к третьему классу – особоопасное помещение.

При анализе «деревьев отказов» выявляются комбинации отказов (неполадок) оборудования, инцидентов, ошибок персонала и нерасчетных внешних (техногенных, природных) воздействий, приводящих к головному событию (аварийной ситуации). Метод используется для анализа возможных причин возникновения аварийной ситуации.

Анализ дерева отказов (рис. 1) показал, что основными причинами остановки оборудования являются слабый контроль со стороны отдела охраны труда, низкий административно-технический контроль и халатность работающего персонала. Также имеет место нарушение целостности линий электропередачи.

Оценка соответствия оборудования нормативным требованиям производится по ГОСТ 12.2.003-91 с заполнением карты технической безопасности, в которой указываются основные требования к объекту и их соблюдение или несоблюдение, а также способы, средства, условия их достижения. Анализ УЭКОСВ по этому методу показал несоответствие по п. 2.1.7 - Корпус оборудования имеет прямоугольную форму, у которой имеются острые углы и п. 2.1.13 - Превышение установленных стандартами допустимых уровней шума и вибрации (табл. 1) [3].





Рис. 1. «Дерево отказов» установки электрокоагуляционной очистки сточных вод

Фрагмент карты технической безопасности установки электрокоагуляционной  
очистки сточных вод

№ п/п	Требования безопасности (ГОСТ 12.2.003-91)	Соответствие/несоответствие (+/-) Условия достижения
5	Элементы конструкции производственного оборудования не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты работающих. (п. 2.1.7)	«-» Корпус оборудования имеет прямоугольную форму, у которой имеются острые углы
11	Производственное оборудование, являющееся источником шума, ультразвука и вибрации, должно быть выполнено так, чтобы шум, ультразвук и вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышали установленные стандартами допустимые уровни. (п. 2.1.13)	«-» Шум: $\left. \begin{array}{l} L_A^\phi = 82...83 \text{ дБА} \\ L_A^H = 80 \text{ дБА} \end{array} \right\} L_A^\phi > L_A^H$ Вибрация $\left. \begin{array}{l} L_a^\phi = 102 \text{ дБА} \\ L_a^H = 100 \text{ дБА} \end{array} \right\} L_a^\phi > L_a^H$

При проведении экспертизы безопасности были обнаружены несоответствия УЭКОСВ требованиям, для устранения которых предлагаются следующие мероприятия:

- установка ограждений, которые исключат попадание человека в зону острых углов;
- установка оборудования на комбинированные виброизоляты;
- шумоизоляция оборудования путем установки кожуха из материала K-FONIK ST GK 072 AD.

Проведенная экспертиза УЭКОСВ показала, что установка не соответствует некоторым требованиям безопасности и ее эксплуатация предусматривает дополнительные меры безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ГОСТ 12.0.003-74\*** ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник: учеб. пособие для вузов / А.С. Тимонин. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. – Т. 2. – 884 с.
3. **ГОСТ 12.2.003-91** ССБТ. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности.» М: Издательство стандартов, 1991. - 16 с.

УДК 541.183

И. В. Сотникова, А. Т. Уралбаев, А. А. Мукольянц, Д. К. Эргашева  
Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Узбекистан  
I.V. Sotnikova, A.T. Uralbayev, A.A. Mukolyants, D. K. Ergasheva  
Tashkent state technical university, Tashkent, Uzbekistan

**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ МЕСТНЫМИ  
ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ**  
WASTEWATER TREATMENT FROM LOCAL OIL NATURAL SORBENTS

**Аннотация:** Проблема извлечения нефтепродуктов из сточных вод приобрела большое значение, поскольку ущерб, приносимый народному хозяйству загрязнением воды нефтепродуктами, самый разнообразный, а именно ухудшение органолептических свойств питьевой воды, увеличение затрат на водоочистку и замены оборудования из-за возрастания коррозии, гибель микрофлоры и растительности в местах выпуска нефтеносных стоков. Изучалась адсорбционная способность глинистых минералов и других пород на модельных растворах с различной массовой концентрацией нефтяного масла до  $0,1 \text{ кг/м}^3$ .

Экспериментальные работы по доочистке промстоков от нефтепродуктов природными сорбентами и смешанными бентонитсодержащими адсорбентами свидетельствуют об эффективности такой доочистки (степень очистки превышает 98 %) и позволяет ее рекомендовать для полупромышленных испытаний.

**Ключевые слова:** нефтепродукты, органолептические свойства питьевой воды, водоочистка, гибель микрофлоры и растительности, адсорбционная способность, концентрация, доочистка, сорбент, адсорбент

**Abstract:** The problem of extraction of oil products from sewage got great value, as the damage brought to a national economy by pollution of water by oil products, the most various, namely deterioration of organoleptic properties of drinking water, increase in expenses at water purification and equipment replacements because of corrosion increase, death of microflora and vegetation in places of release of oil-bearing drains. The adsorptive ability of clay minerals and other breeds on model solutions with various mass concentration of petroleum oil to  $0,1 \text{ kg/m}^3$  was studied.

Experimental works on tertiary treatment of promstokov from oil products natural sorbents and the mixed bentonitesoderzhashchy adsorbents testify to efficiency of such tertiary treatment (extent of cleaning exceeds 98 %) and allows to recommend it for semi-industrial tests.

**Key words:** oil products, organoleptic properties of drinking water, water purification, death of microflora and vegetation, the adsorptive ability, concentration, tertiary treatment, sorbent, adsorbent

Проблема извлечения нефтепродуктов из сточных вод приобрела большое значение, поскольку ущерб, приносимый народному хозяйству загрязнением воды нефтепродуктами, самый разнообразный, а именно ухудшение органолептических свойств питьевой воды, увеличение затрат на водоочистку и замены оборудования из-за возрастания коррозии, гибель микрофлоры и растительности в местах выпуска нефтеносных стоков.

Вопросам эффективной и безотходной технологии очистки сточных вод производств, содержащих нефтяные масла, уделяется, к сожалению, еще мало внимания. Существующие на ряде предприятий республики Узбекистан нефтеловушки и механические очистные сооружения малоэффективны в работе, что приводит к загрязнению водоемов и к затруднению работы биоочистки. Создание перспективных схем водоочистки от нефтепродуктов связано с инновационными разработками и внедрением безотходных методов глубокой доочистки стоков после нефтеловушек, с целью возвра-

та очищенной воды в оборот, а отработанного сорбента в повторное производство. Решению этих задач посвящена эта работа.

Нами изучалась адсорбционная способность глинистых минералов и других пород на модельных растворах с различной массовой концентрацией нефтяного масла до 0,1 кг/м<sup>3</sup>.

В таблице 1 представлены результаты анализа исходной и очищенной модельной маслосодержащей воды природной глиной, которые выполнены в лабораторных условиях. Эффект очистки по отдельным образцам проб составлял 80-90 %. Наряду с природными местными сорбентами (опоковидная глина месторождения Кермене, Султан-Увайский каолин, Тульсохский палыгорскит, Навбохорский щелочной бентонит), исследовалась сорбционная способность химически и термически активированного бентонита (Б) и смешанных сорбентах на основе бентонита и оксида алюминия (ОА). Предварительно активированные 10 % H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и прокаленные пробы бентонитовой глины при температурах 673, 773, 873 К показали следующую зависимость: при термообработке бентонита до температуры 673 К адсорбционная способность его несколько повышается, а свыше 773 К - падает, что находится в соответствии с данными работы. Применение бентонитовой глины по экспериментальным опытам таблицы 1 менее эффективно, чем сорбция нефтепродуктов на смешанных сорбентах на основе бентонита и оксида алюминия. Хорошие показатели по очистке маслосодержащих модельных растворов наблюдается у адсорбентов при соотношении (35 % ГОА и 65 % Б) степень очистки составляет соответственно (99,2 и 98,1 %) и у адсорбентов (40 % ГОА и 60 % Б) при степени очистки (98,6 и 97,2 %) при исходной массовой концентрации нефтепродукта в модельном растворе равном 0,1 кг/м<sup>3</sup> по гексано- и хлороформэкстрагируемым веществам.

Для проверки эффективности смешанных бентонитсодержащих сорбентов и бентонитовых глин нами была изучена на адсорбционной установке с неподвижным слоем адсорбента их сорбционная способность на реальных промстоках, Характеристика исходной сточной воды и очищенной местными глинами в сопоставлении с эталонными приведена в таблице 2. Применение природных местных глин позволяет снизить массовую концентрацию нефтепродуктов в 2-5 раз, при одновременном снижении во много раз величин БПК-5 и СПАВ. Из приводимых опытных данных, проверенных при очистке малозагрязненных нефтепродуктами реальных стоков, следует, что природные дисперсные минералы могут вполне быть использованы для очистки нефтесодержащих сточных вод предприятий.

Таблица 1

Адсорбент	Концентрация хлороформэкстрагируемых нефтемасел, кг/м <sup>3</sup>	Степень очистки, %	Концентрация гексаноэкстрагируемых нефтемасел, кг/м <sup>3</sup>	Степень очистки, %
Опоковидная глина Кермене	0,013	75	0,016	72,5
Природный бентонит	0,018	82,1	0,0193	80,7
Бентонит (10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и 673К)	0,0047	95,3	0,0063	93,7
Бентонит (10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и 773К)	0,0098	90,2	0,0114	88,6
Бентонит (10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и 873К)	0,0115	88,5	0,0143	85,7
(35 % ГОА и 65 % Б)	0,0008	99,2	0,0019	98,1
(40 % ГОА и 60 % Б)	0,0014	98,6	0,0028	97,2

Данные таблицы 3 показывают, использование бентонитов в комплексе с гидроксидом алюминия (ГОА), позволяет, достигнуть более высокой степени очистки сточной воды, полностью удовлетворяющим ПДК вредных веществ в воде, что создает предпосылки для организации на предприятии оборотного водоснабжения. Подтверждением сказанному служат и данные по доочистке промстоков на адсорберах с различной фильтрующей нагрузкой, приведенные в таблице 3 и 4. Лучшие результаты по опытным данным получены для фильтрующих смесей, содержащих (35 % ГОА и 65% Б). Эффект очистки примерно одинаков и составляет свыше 98 % независимо от скорости фильтрации очищаемого раствора. Массовая концентрация, оставшихся нефтепродуктов в очищенной воде, составляет всего лишь 0,0002-0,0012 кг/м<sup>3</sup>.

Таблица 2

Адсорбенты	Концентрация нефтепродуктов, кг/м <sup>3</sup>		
	Исходной	Очищенной	
		Хлороформорастворимые	Гексанорастворимые
Бентонит (10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и 673К)	0,025	0,0004	0,0006
(35 % ГОА и 65 % Б)	0,025	0,0002	0,0003

Таблица 3

Адсорбенты	СПАВ, кг/м <sup>3</sup>		Прозрачность, см		БПК, кг/м <sup>3</sup>	
	исходной	очищенной	исходной	очищенной	исходной	очищенной
Бентонит (10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и 673К)	0,004	0,0011	0,5	30	0,019	0,002
(35 % ГОА и 65 % Б)	0,004	0,0008	0,5	30	0,019	0,0023

Таблица 4

Адсорбенты	pH воды	БПК - 5, кг/м <sup>3</sup>
Бентонит (10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и 673К)	6,6	0,0019
(35 % ГОА и 65% Б)	7,1	0,0012
Исходная сточная вода	8,3	0,0053

Таким образом, экспериментальные работы по доочистке промстоков от нефтепродуктов природными сорбентами и смешанными бентонитсодержащими адсорбентами свидетельствуют об эффективности такой доочистки (степень очистки превышает 98 %) и позволяет ее рекомендовать для полупромышленных испытаний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко Н.А., Кочетков А.Ю., Экологические системы и приборы. - 2003. № 12. - С.11-15.
2. Пономарев В.Г., Иоакимис Э.Г., Монгайт И.Д. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. - М.: Химия, 1995, 255 с.
3. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Альфа. - М, 2006. –608 с.

УДК 697.326.2:504.175

И. В. Вольхин, В. И. Александров

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный институт путей сообщения», г. Хабаровск, Россия

I.V Volkhin, V.I. Aleksandrov

FGBOU VPO "Far East state university of means of communication", Khabarovsk, Russia

**О ПРОБЛЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЁННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ  
СТОЧНЫХ ВОД НА КОТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА И СПОСОБАХ ИХ УТИЛИЗАЦИИ**

**В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА**

**ON THE PROBLEM OF THE FORMATION OF OIL-CONTAMINATED  
WASTE WATER AT BOILER RAILWAY COMPANIES AND WAYS  
OF DISPOSING THEM IN A PRODUCTION ENVIRONMENT**

**Аннотация:** В процессе эксплуатации производственно-отопительных котельных, использующие мазут в качестве основного или резервного топлива, помимо выбросов в атмосферу городов и посёлков продуктов сгорания, происходит образование мазутсодержащих вод. В последние годы при внедрении «щадящих» технологий очистки территорий и утилизации нефтяных загрязнений всё большее распространение получают биохимические методы. Имеется достаточный опыт применения составов, направленных на локализацию и переработку нефтяных загрязнений в почве и в водных объектах, в том числе и на объектах железнодорожной инфраструктуры.

**Ключевые слова:** мазутсодержащие воды, отстаивание, конденсат, сжигание, волновой диспергатор, биопрепарат Деворойл

**Abstract:** In use the production and heating boiler rooms, using fuel oil as the main or reserve fuel, besides emissions in the atmosphere of the cities and settlements of products of combustion, there is an education the mazutsoderzhashchikh of waters. In recent years at introduction of "sparing" technologies of cleaning of territories and utilization oil pollution biochemical methods gain ground. There is a sufficient experience of application of the structures directed on localization and processing of oil pollution in the soil and in water objects, including on objects of railway infrastructure.

**Key words:** mazutsoderzhashchy waters, upholding, condensate, burning, wave dispergator, biological product Devoroil

В процессе эксплуатации производственно-отопительных котельных, использующие мазут в качестве основного или резервного топлива, помимо выбросов в атмосферу городов и посёлков продуктов сгорания, происходит образование мазутсодержащих вод. Это обусловлено тем, что мазутные хозяйства котельных не располагают специальными очистными сооружениями. Крупные котельные имеют в составе мазутных хозяйств мазутоловушки, эффективность работы которых низка. В небольших котельных замазученные воды направляются в дренажные приемки. Результаты обследования мазутных хозяйств котельных на полигоне Дальневосточной железной дороги показывают, что общее количество замазученных и подтоварных вод колеблется в зависимости от времени года и мощности котельной в различных пределах, образуя концентрации нефтепродуктов от 2–290 мг/л, периодически достигая в отдельных потоках до 2500 мг/л [1,2]. В процессе накопления топлива в мазутохранилищах, происходит отстаивание подтоварных вод и конденсата, образованию линзовых скоплений воды. Это приводит к нарушению режима горения (пульсация газов в топке, вибрация, погасание факела). Для обеспечения нормальной работы котельной обслуживающий персонал вынужден откачивать воду из нижних зон хранилищ и сбрасывать ее в дренажные

устройства. При этом возникает проблема сброса замазученных вод, очистки мазутоловушек, удаления и вывоза осадка загрязненного мазута.

Необходимо отметить, что сброс подтоварных вод, как правило, характерен в период, когда потребление мазута начинает превышать его поступление на котельную. Это обусловлено тем, что в зимний период, в условиях ограниченной емкости резервуарного парка котельных возникают ситуации, приводящие к работе "с колес", т.е. подачи топлива непосредственно на сжигание, минуя технологическую операцию отстоя мазута от воды. При этом в основных топливных резервуарах происходит отстаивание и накопление подтоварных вод. Эмульгированные в воде нефтепродукты образуют стойкие к расслоению эмульсии. Стойкость таких эмульсий определяется, главным образом, низкой дисперсностью капель нефтепродукта и относительно небольшой начальной концентрацией. Поэтому применение современных методов утилизации этих загрязнителей является важной природоохранной задачей.

Согласно [2] все методы очистки сточных вод можно разделить на четыре группы - методы непосредственного выделения примесей, выделения примесей с изменением фазового состава, превращения примесей и биохимические.

Применение методов первой и второй групп приводит к выделению примеси из воды без изменения их химического характера. К методам непосредственного выделения примесей относятся: механическое удаление крупных примесей (на решетках, сетках), микропроцеживание (через мелкие сетки), отстаивание и осветление, применение гидроциклонов, центрифугирование, фильтрование, флотация, электрофорез, мембранные методы (обратный осмос, электродиализ). Ко второй группе исходя из характера фаз, которые образуют вода и примесь, можно отнести следующие методы: примесь - газовая фаза, вода - жидкая фаза (дегазация и отгонка с паром); примесь - жидкая или твердая фаза, вода - жидкая фаза (выпаривание); примесь и вода - две жидкие не смешивающиеся фазы (экстракция и коалесценция); примесь - твердая фаза, вода - твердая фаза (вымораживание); примесь - твердая фаза, вода - жидкая фаза (кристаллизация, сорбция, коагуляция). Вышеуказанные два первых метода не решают проблему утилизации извлеченных нефтеотходов, являясь к тому же достаточно энергозатратными и требующими существенного изменения имеющейся технологии работы котельных.

Рассматривая методы очистки третьей группы, важно указать, что превращение смесей, равно как и создание совершенно новых субстанций для дальнейшего использования с качественно новыми характеристиками вторичного продукта, является перспективной и обоснованной. Новые синтетические топлива, всё больше используемые в теплоэнергетике, позволяют существенно снизить затраты и повысить эколого-энергетическую составляющую при их сжигании. В связи с этим применение современных технологий подготовки и сжигания мазута с одновременной утилизацией замазученных вод в котлоагрегатах в виде синтетического топлива - водомазутной эмульсии (ВМЭ) и существенным снижением вредных выбросов, является актуальным [1,2].

При этом необходимо отметить, что одно из направлений приготовления ВМЭ: диспергированием обводненного топлива и добавлением воды, содержащей нефтепродукты и другие органические загрязнители, показало высокую отдачу при незначительных капиталовложениях и изменениях в действующих топливных системах мазутных хозяйств котельных. В любом случае система приготовления ВМЭ должна быть приспособлена к существующей схеме мазутного хозяйства котельной и обеспечивать условия сжигания. Выбор аппарата для приготовления эмульсии при этом должен определяться также условием обеспечения оптимальных по условиям сжигания дисперсных характеристик водной фазы и спецификой сжигания обводненного топлива.

Правильное диспергирование обводнённого мазута влечёт целый ряд положительных последствий:

- рвутся кластеры тяжёлого топлива, при этом образуется большое количество активных сторон молекул, которые вступают в процесс сгорания значительно быстрее;
- происходит разрыв слабых молекулярных связей, с образованием углеводородов более лёгкого состава;
- вода переходит в мелкодисперсное состояние (что не тормозит горение так, как крупные вкрапления воды) с образованием в топке котла свободных радикалов Н и ОН, которые участвуют в процессе горения как катализаторы [1,2].

Сотрудниками кафедры разработаны устройства, позволяющие подготавливать к длительному хранению и последующему сжиганию ВМЭ. Так, в новом устройстве для подготовки к сжиганию водотопливных эмульсий, предлагается выполнить тела кавитации из пластин с изогнутой поверхностью в виде прямого геликоида. В связи с этим устройство позволяет приготавливать смесь нефтесодержащих сточных вод с мазутом, в больших объёмах, подаваемых на сжигание [3].

В результате соударения с изогнутыми поверхностями пластин, смесь топлива и воды интенсивно завихряется по ходу его движения в корпусе устройства в струю, создающую кольцевой вихревой поток, что обеспечивает центростремительное перемещение смеси и её интенсивное перемешивание. Вихревое перемешивание имеет устойчивый и постоянный режим в отличие от кавитации за телами в виде цилиндров. Интенсивно перемешанная смесь, после прохождения тел кавитации в виде пластин с изогнутыми боковыми поверхностями на выходе из устройства, представляет собой однородную, устойчивую к расслоению ВМЭ, готовую к сжиганию.

Интересен опыт использования устойчивой к расслоению ВМЭ, полученной на волновом диспергаторе [4]. В этом устройстве вода разбивается на капли размером 4-15 мкм, капли воды равномерно распределяются по всему объёму топлива и получают электрический заряд. На них происходит налипание углеводородного топлива с образованием мицеллы - капли воды внутри топливной оболочки. Капли воды не соединяются в более крупные из - за наличия углеводородной оболочки, а оболочка топлива крепко держится на капле (из - за наличия в капле заряда). Дисперсная структура ВМЭ обеспечивает вторичный распыл топлива в пламени. Мицелла, попавшая в зону горения, начинает нагреваться. Температуры кипения воды и мазута существенно отличаются (примерно на 200 град. С). Вода резко вскипает, а мазут в это время остается пока еще в жидком состоянии и препятствует испарению капель воды. При достижении внутри мицеллы критического давления происходит микровзрыв (перегретый водяной пар разрывает топливную оболочку и распыляет ее). Происходит многократное увеличение площади соприкосновения топлива с кислородом воздуха, что равнозначно распылению топлива при давлении на форсунках в 150-300 кг/см<sup>2</sup>. Экономия происходит за счет более полного сгорания исходного мазута. Кроме того, во время горения эмульсии снижается температура отходящих газов (без снижения температуры в топке и производительности котла), это свидетельствует об увеличении КПД котла [4].

В последние годы при внедрении «щадящих» технологий очистки территорий и утилизации нефтяных загрязнений всё большее распространение получают биохимические методы. Имеется достаточный опыт применения составов, направленных на локализацию и переработку нефтяных загрязнений в почве и в водных объектах, в том числе и на объектах железнодорожной инфраструктуры. Примером использования такого метода является очистка от нефтешламов территории на ст. Хабаровск-2 ДВост. ж.д. ОАО «РЖД». Для очистки почвы от остатков мазута, накапливающихся в течение многих лет после очистки железнодорожных цистерн, был успешно применён биопрепарат



Деворойл [5]. Препарат использовался для биодegradации остатков мазута и нефтепродуктов после очистки прудов-отстойников, а также реабилитации почв прилегающей территории. Состав представляет собой тщательно подобранное сообщество углеводородокисляющих бактерий и дрожжей, успешно работающих в различных естественных и антропогенных экосистемах. Высокий эффект очистки территории в условиях относительно непродолжительного тёплого времени года в Дальневосточном регионе позволяет использовать биопрепараты как эффективное средство очистки территорий и технологических сооружений нефтеочистки котельных дороги, работающих на жидком топливе, как вспомогательное мероприятие к основному методу утилизации нефтезагрязнённых вод – совместному их сжиганию с мазутом в виде ВМЭ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катин В.Д., Вольхин И.В. Подготовка и сжигание водомазутных эмульсий и охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте /В.Д.Катин, И.В. Вольхин. Владивосток; Дальнаука, 2010. -166 с
2. Катин В.Д., Андреев А.И., Вольхин И.В. Охрана воздушного и водного бассейнов от выбросов и сбросов котельных установок на предприятиях железнодорожного транспорта/ Под ред. Проф. В.Д. Катина. – Хабаровск: ДВГУПС, 2008. -80 с
3. Вольхин И.В. Совершенствование подготовки к сжиганию водотопливной эмульсии/ И.В. Вольхин, В.Д. Катин//Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. – Хабаровск: ДВГУПС. - 2013 г.- № 1. –С.27-31
4. Геллер С.В. Приготовление водомазутных эмульсий посредством волновой диспергации //Новости теплоснабжения. - 2010 г., № 4.
5. <http://www.devoroil.ru/contact.html>

УДК 628.35

В. С. Ворсин, Е. А. Волкова

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

V.S. Vorsin, E.A. Volkova

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G. I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ APPLICATION OF INDUSTRIAL WASTEWATER BIOLOGICAL TREATMENT METHODS

**Аннотация:** Проблема очистки промышленных сточных вод стоит особенно остро, в частности, благодаря возможности повторно использовать сточные воды или даже извлекать из них полезный компонент. Методы очистки сточных вод становятся более продвинутыми. Среди методов очистки сточных вод важную роль играют биологические методы. Важным остаётся вопрос практической возможности использования осадков. Главной особенностью осадков сточных вод является высокое содержание органических примесей (в среднем 65÷75 %), которые способны очень быстро разлагаться, загнивать, а также являются средой для развития вредных микроорганизмов и насекомых. За рубежом в основном применяют мезофильное сбраживание при температуре 30÷40 °С, что связано с высокой стоимостью топлива. Крайне эффективным является метод, разработанный шведской фирмой AC Biotechnics, в котором предлагается использование технологии с торговым названием АНАМЕТ для очистки концентрированных субстратов естественного происхождения. Предлагаются различные модифика-

ции процесса анаэробно-аэробной очистки, однако принципиальная схема, по которой построена технология АНАМЕТ, практически не изменяется.

**Ключевые слова:** сточные воды, биологические методы очистки, обработка и утилизация осадков сточных вод, мезофильное сбраживание, установка АНАМЕТ

**Abstract:** The problem of industrial wastewater is particularly significant, in particular, with the ability to re-use waste water, or even extract valuable component from it. Wastewater treatment methods have become more advanced. Biological treatment methods play an important role among other wastewater treatment methods. Practical use of sediments is also an important issue to research. The main feature of sewage sediments is the high content of organic additions (an average of 65÷75 %), which can very rapidly decompose, decay, and are also the ground for the development of harmful microorganisms and insects. Mesophilic fermentation at 30÷40 °C, which is associated with high fuel cost, is primarily used abroad. An extremely effective method developed by the Swedish company AC Biotechnics uses of technology for concentrated substrates of natural origin purification, which goes under the trademark ANAMET. Various modifications of anaerobic-aerobic treatment process were suggested, but the concept used to built the ANAMET technology stays virtually unchanged.

**Key words:** sewage, biological methods of cleaning, processing and utilization of a precipitation of sewage, mezofilny sbrazhivaniye, ANAMET installation

Проблема очистки промышленных сточных вод стоит особенно остро, в частности, благодаря возможности повторно использовать сточные воды или даже извлекать из них полезный компонент. Впоследствии возможно не только повторное использование полезного компонента, но и реализация его на рынке.

Методы очистки сточных вод становятся более продвинутыми, что позволяет уменьшить нагрузку на используемые аппараты, а, соответственно, и снизить расходы на их ремонт и энергопотребление.

Среди методов очистки сточных вод важную роль играют биологические методы, которые основаны на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоёмов.

Перед биологической очисткой сточные воды подвергают механической, а затем и химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используют также другие физико-химические приёмы (ультразвук, электролиз, озонирование и др.).

В процессе биохимической очистки образуются большие массы осадков: осадки в основном минерального состава; осадки в основном органического состава; смешанные осадки.

Применяется множество различных методов по обработке осадков с целью их дальнейшего использования в хозяйственной деятельности или ликвидации. При обработке осадков достигается их стабилизация (или минерализация), обезвоживание (уменьшение объёма) и обеззараживание.

Важным остаётся вопрос практической возможности использования осадков. В табл. 1 представлены методы обработки осадков, которые следует рассматривать как отдельные процессы в схемах полной обработки осадков [2].

Вопрос обработки и утилизации осадков стоит особенно остро для промышленных предприятий. Часто осадки в необработанном виде сливаются на перегруженные иловые площадки, в отвалы, хвостохранилища и карьеры, что ведёт к нарушению экологической безопасности и условий труда и жизни населения.

Главной особенностью осадков сточных вод является высокое содержание органических примесей (в среднем 65÷75 %), которые способны очень быстро разлагаться, гнить, а также являются средой для развития вредных микроорганизмов и насеко-

мых. Эти примеси служат опасным источником ухудшения санитарно-гигиенических условий.

На основе результатов лабораторных анализов были получены данные, с помощью которых можно выделить наиболее распространённые виды осадков биохимической очистки сточных вод (табл. 2).

Таблица 1

Распространённые методы обработки осадков

Метод обработки осадка	Результат обработки	
	обезвоживание	стабилизация
Гравитационное уплотнение	+	-
Флотация	+	-
Анаэробное сбраживание:		
мезофильное;	-	+
термофильное	-	+
Аэробная стабилизация	-	+
Компостирование	-	+
Сушка на иловых площадках	+	-
Вакуум-фильтрация	+	-
Фильтр-прессование	+	-
Центрифугирование	+	-
Тепловая обработка	-	+
Термическая сушка	+	+
Сжигание	+	+

Таблица 2

Характеристика осадков, образующихся при биохимической очистке сточных вод

Осадки очистных сооружений	Количество, л	Влажность, %	Содержание органических веществ, %
Отбросы с решёток	0,02	85	80
Из песколовков	0,02	60	10÷40
Из первичных отстойников	0,5÷2,0	97÷99	65÷75
Из первичных двухъярусных отстойников	0,2	90	65÷75
Из вторичных отстойников после биофильтров	0,5÷0,7	96	70÷75
Из вторичных отстойников после аэротенков	0,5÷5,0	97÷99,5	70÷75
Из контактных резервуаров	0,05	96	65÷75

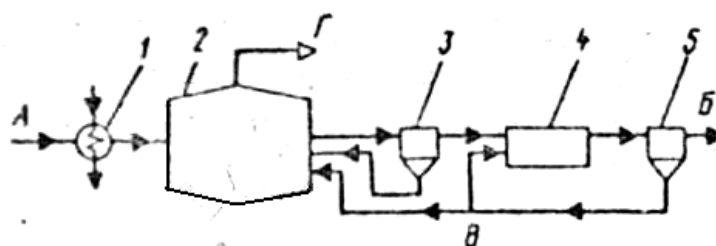
Осадки относятся к труднофильтруемым суспензиям и очень плохо отдают воду. Вода в осадках находится в трёх состояниях: свободном (60÷65 %), коллоидно-связанном (22÷30 %) и капиллярно-связанном (гигроскопическом) (4÷10 %). Значительная часть свободной воды может удаляться из осадков при гравитационном уплотнении, сушке в естественных условиях, фильтрации, центрифугировании, отжиме. Удалением свободной воды можно снизить влажность осадков до 65÷70 %.

За рубежом в основном применяют мезофильное сбраживание при температуре 30÷40 °С, что связано с высокой стоимостью топлива. Снижение мировых цен на энергетическое сырьё позволяет реализовать термофильный процесс, который обладает более высокой скоростью сбраживания и снижает содержание патогенной микрофлоры.

Также к достоинствам термофильного брожения относят более низкую растворимость газов и вязкость культуральной жидкости, высокую скорость диффузионного переноса компонентов субстрата к клеткам.

Крайне эффективным является метод, разработанный шведской фирмой AC Biotechnics, в котором предлагается использование технологии с торговым названием АНАМЕТ для очистки концентрированных субстратов естественного происхождения.

Рабочая установка состоит из метантенка, вторичного отстойника анаэробного ила, аэротенка-отстойника и вторичного отстойника аэробного ила. Линия укомплектована теплообменниками для подогрева сброживаемой жидкости, насосами, КИП и автоматикой. На рис. 1 представлена схема установки АНАМЕТ, разработанной шведской фирмой AC Biotechnics:



1 – подогреватель субстрата; 2 – метантенк; 3 – отстойник метантенка; 4 – аэротенк; 5 – отстойник аэротенка; А – субстрат; Б – очищенная жидкость, В – аэробный активный ил; Г – биогаз

Рис. 1. Схема установки АНАМЕТ:

Поступающая сточная вода нагревается в теплообменнике до  $35\div 37^{\circ}\text{C}$  и подается в метантенк, где происходит конверсия в биогаз 85 % органического углерода. Осуществляется рециркуляция анаэробного активного ила из вторичного отстойника. Дальнейшая очистка производится в аэротенке-отстойнике, аэробный ил из вторичного отстойника частично возвращается в аэротенк, а избыток на сброживание поступает в метантенк. Общее снижение загрязненности – 98 % по БПК<sub>5</sub>.

Предлагаются различные модификации процесса анаэробно-аэробной очистки, однако принципиальная схема, по которой построена технология АНАМЕТ, практически не изменяется. Новшества касаются только конструкции реакторов и отстойников, применения реагентов для обработки осадков.

Таким образом, предложенный способ является одним из наиболее перспективных, эффективных и экономически выгодных способов очистки сточных вод.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов В.И., Денисов А.А. Проектирование современных комплексов биологической очистки сточных вод// Экология и промышленность России. – 2009. – № 2. – С. 26-27.
2. Методы обработки осадка (биохимическая очистка воды). <http://www.chemastu.ru/wiki>.

УДК 556.5

С. Ю. Лупаков, Л. В. Матвеева

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

S.U. Lupakov, L.V. Matveeva

Far East federal university, Vladivostok, Russia

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ И ЛАНДШАФТНЫХ  
ПАРАМЕТРОВ ВОДОСБОРОВ НА ОСНОВЕ ГИС И ГЕОДАНЫХ  
IDENTIFICATION OF STRUCTURE-HYDROGRAPHICAL AND LANDSCAPE  
PARAMETERS OF RIVER BASINS BASED ON GIS AND GEODATA**

**Аннотация:** Успешное решение многих гидрологических задач требует разработки новых методических средств исследования условий формирования стока, расчетных и прогнозных схем. Одним из перспективных путей служит математическое моделирование речного стока на основе ландшафтно-гидрологического принципа с использованием современных геоинформационных технологий. Наиболее технологичным способом перейти к динамическому отображению речных систем и их массовому изучению является использование ГИС-технологий и анализ цифровых моделей рельефа (ЦМР). В совокупности со слоями, содержащими климатическую и ландшафтную информацию, это дает принципиально новую технологическую основу анализа, многократно увеличивает возможности получения подробной количественной информации по морфометрии и ландшафтному строению бассейна, дает техническую возможность использовать достижения структурно-гидрографического анализа речных систем и ландшафтно-гидрологического подхода. усовершенствованная модель KW-GIUN являет собой современную версию квазираспределенной модели стекания и пригодна для моделирования в определенных границах в условиях Дальнего Востока РФ.

**Ключевые слова:** условия формирования стока, математическое моделирование речного стока, ландшафтно-гидрологический принцип, геоинформационные технологии, квазираспределенной модели стекания

**Abstract:** The successful solution of many hydrological tasks demands development of new methodical means of research of conditions of formation of a drain, settlement and expected schemes. One of perspective ways are served by mathematical modeling of a river drain on the basis of the landscape and hydrological principle with use of modern geoinformation technologies. The most technological way to pass to dynamic display of river systems and their mass studying is use of GIS-technologies and the analysis of the digital models of a relief (DMR). In total with the layers, containing climatic and landscape information, it gives essentially new technological basis of the analysis, repeatedly increases possibilities of obtaining detailed quantitative information on a morphometry and a landscape structure of the pool, gives technical capability to use achievements of the structural and hydrographic analysis of river systems and landscape and hydrological approach. the advanced KW-GIUN model is the modern version of the quasidistributed model of running off and the Russian Federation is suitable for modeling in certain borders in the conditions of the Far East.

**Key words:** conditions of formation of a drain, mathematical modeling of a river drain, the landscape and hydrological principle, the geoinformation technologies, the quasidistributed model of running off

Успешное решение многих гидрологических задач требует разработки новых методических средств исследования условий формирования стока, расчетных и прогнозных схем. Одним из перспективных путей служит математическое моделирование речного стока на основе ландшафтно-гидрологического принципа с использованием современных геоинформационных технологий.

Любая гидрологическая модель оперирует определенным набором данных. Этот набор может различаться от модели к модели, но традиционно используемый набор основных гидрографических характеристик бассейнов (размеры, средняя высота и уклон, коэффициенты лесистости, озерности и пр.) беден и малоинформативен, особенно когда речь идет о крупных бассейнах, неоднородных по условиям формирования стока [1]. Однако определение даже этих параметров для реальных бассейнов по топографи-

ческим картам практически невозможно по трудозатратам. Кроме того, информация о речной сети в форме карт различных масштабов в ряде случаев является недостаточной. На картах речная сеть отображена в одном, статическом, состоянии, которое отражает, в общем, меженную фазу водного режима [2].

Наиболее технологичным способом перейти к динамическому отображению речных систем и их массовому изучению является использование ГИС-технологий и анализ цифровых моделей рельефа (ЦМР). Тем более что в настоящее время ЦМР среднего масштаба весьма доступны. В совокупности со слоями, содержащими климатическую и ландшафтную информацию, это дает принципиально новую технологическую основу анализа, многократно увеличивает возможности получения подробной количественной информации по морфометрии и ландшафтному строению бассейна, дает техническую возможность использовать достижения структурно-гидрографического анализа речных систем и ландшафтно-гидрологического подхода [3,4].

В данной работе анализ рельефа и структуры речных систем выполнялся путем автоматизированной обработки цифровой модели рельефа. ЦМР - покрытие бассейна Амура с прилегающими регионами было создано на основе данных SRTM – Shuttle radar topographic mission [<http://srtm.csi.cgiar.org/>] с разрешением 3 арк.сек., что эквивалентно размеру пиксела примерно 90x75 м на центральной широте. Фрагмент покрытия SRTM, охватывающий бассейн р. Комаровка, был перепроектирован в эквидистантную проекцию Albers\_Equal\_Area\_Conic и пересчитан в покрытие с квадратным пикселом размера 75x75 м.

Обработка ЦМР-покрытия включала в себя использование инструментария, имеющегося в арсенале программы ArcMap 10. Площадь, периметр и координаты центра для бассейнов были получены при выделении границ бассейна в виде контура, конвертации данного контура в шэйп-файл и, финально, просчете геометрии средствами программы.

Вопрос выделения речной сети из ЦМР решался стандартным алгоритмом [2], основанным на пороговом значении площади водосбора, после достижения которого тальвег принимается за водоток. После разбиения речной сети на отдельные элементы (links) появилась возможность выделить частные водосборы в пределах исходного, а также определить порядки водотоков.

Инструменты статистики позволили получить высоты, уклоны поверхности/речной сети (минимальные, максимальные, средние). Отдельный интерес представляет значение Range (разница между минимумом и максимумом) в качестве представления состояния бассейна.

В итоге был получен массив данных, в котором содержатся вышеуказанные параметры на 105 бассейнов в пределах Амурской области, Хабаровского и Приморского краев.

Применение результатов данной работы может охватывать различные сферы человеческой деятельности, от первичной оценки воздействия (ОВОС) до гидрологического моделирования стока, что является начальной стадией предсказания паводков и защиты людей, объектов техносферы от неблагоприятных гидрологических явлений.

В качестве примера применения полученных данных был выбран продукт Тайваньского национального океанологического университета – гидрологическая модель KW-GIUN, разработанная профессором К. Т. Ли с соавторами [5-8] и применяемая для расчетов и прогнозов паводков в Тайване. Предполагается, что эта модель геоморфологического мгновенного единичного гидрографа, основанная на уравнении кинематической волны, отражает влияние геоморфологии бассейна, растительного покрова, почвенных характеристик и интенсивности осадков на стокообразование.

В свою очередь эта модель была немного преобразована сотрудниками лаб. гидрологии и климатологии ТИГ ДВО РАН Б.И.Гарцманом и А.Н.Бугайцом для использования на Дальнем Востоке РФ.

В качестве объекта моделирования были выбран бассейн р.Варфоломеевка в Приморском крае, основные характеристики в табл.1. Причина выбора – достаточный набор необходимых данных.

Таблица 1

Основные характеристики р.Варфоломеевка, полученные по ЦМР

Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Порядок бассейна	Длина речной сети, км	Средний уклон водосбора, %	Средний уклон речной сети, %
249	5	171	0,1414	0,0486

Водосбор р.Варфоломеевка характеризуется вытянутостью с юга на север, ориентацией водотока на северо-восток, высокой рельефной неоднородностью: около  $\frac{3}{4}$  площади бассейна находятся в горных условиях,  $\frac{1}{4}$  - в долинных. Результаты моделирования представлены на рис.1.

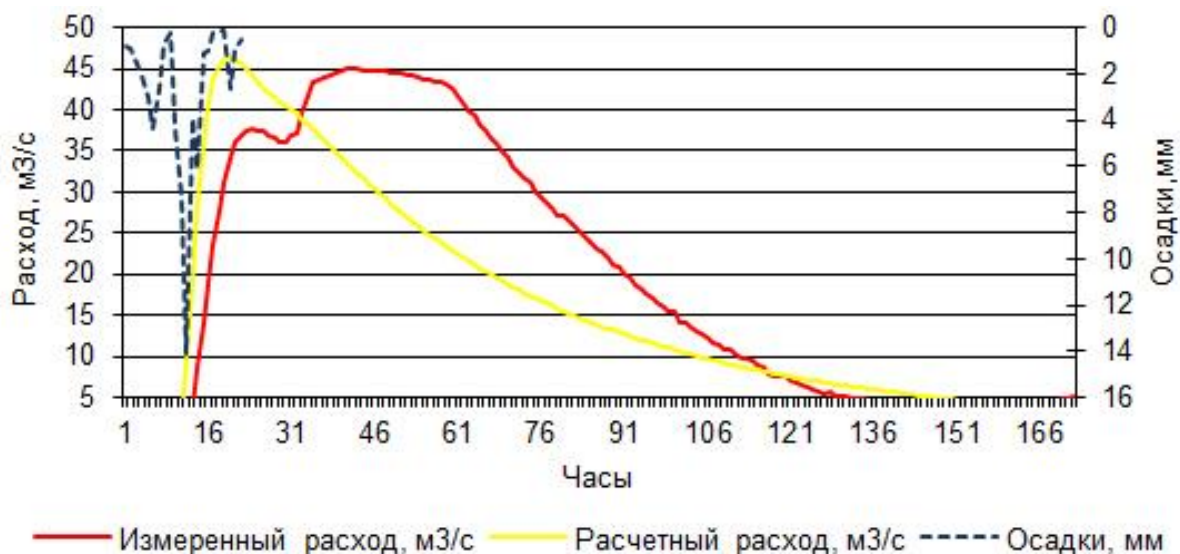


Рис. 1. Измеренный расход, расчетный расход, осадки. р. Варфоломеевка, 17 сентября 00:00 ч – 26 сентября 21:00 ч., 2012 год

Анализируя полученный результат, можно сделать вывод, что симулированный расход не совсем совпадает с реально измеренным, хотя можно и отметить практически идентичное значение максимума. Также отмечается более быстрый спад расчетного расхода и сглаживание первого пика в районе  $37.5 \text{ м}^3/\text{с}$ . Это объясняется в первую очередь особенностями модели:

- 1 – предположение о поверхностном и притом единообразном характере стекания как по руслам, так и по склонам (выполняется на Тайване, в Приморье - изредка);
- 2 – геоморфологические и гидравлические параметры осредняются по порядкам водотока, что допустимо только при высокой степени однородности бассейна.

В заключении можно отметить, что усовершенствованная модель KW-GIUN являет собой современную версию квазираспределенной модели стекания и пригодна для моделирования в определенных границах в условиях Дальнего Востока РФ, что подтверждается некоторыми проведенными исследованиями, например, [9]. Своим появлением данная модель обязана развитию автоматизированных технологий анализа структуры речных систем на базе цифровых моделей рельефа, одна из которых и была использована в данной работе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарцман Б.И. Опыт гидрографического и ландшафтного описания речного бассейна на основе ГИС и геоданных // *Метеорология и гидрология*. – 2014 (в печати на данный момент)
2. Анализ структуры речных систем и перспективы моделирования гидрологических процессов, Гарцман Б. И., Бугаец А. Н., Тегай Н. Д., Краснопеев С. М // *География и природ. ресурсы*. — 2008. — № 2. — С. 116–123.
3. Антипов А.Н., Федоров В.Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. - 254 с.
4. Коротный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании. - Иркутск: Институт географии СО РАН, 2001. - 163 с.
5. Lee K. T., Yen B. A. Geomorphology and kinematic-wave based hydrograph deviation // *Journ. Hydr. Engrg. ASCE*. — 1997. — № 123 (1). — P. 73–80.
6. Lee K. T., Chang, C.-H. Incorporating subsurface-flow mechanism into geomorphology-based IUH modelling // *Journ. Of Hydrology*. — 2005. — Vol. 311. — Iss. 1–4. — P. 91–105.
7. Lee K. T. Generating design hydrographs by DEM assisted geomorphic runoff simulation: a case study // *Journ. Amer. WaterResour. Ass.* — 1998. — № 34 (2). — P. 375–384.
8. Lee K. T., Chung Y.-R., Lau C.-C. et al. A windows-based inquiry system for design discharge based on geomorphic runoff modelling // *Computers & Geosciences*. — 2006. — № 32 (2). — P. 203–211.
9. Ли К.Т., Чен Н.К., Гарцман Б.И., Бугаец А.Н.. Современная версия модели единичного гидрографа и её применение в Тайване и России // *География и природные ресурсы*. 2009. № 1. 144-151.

УДК 504.61:574.58

Е. В. Гончарова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

E. V. Goncharova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

### **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ВОДНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ И СРЕДЕ ИХ ОБИТАНИЯ** **PROBLEMS OF EVALUATION OF DAMAGE CAUSED BY WATER BIOLOGICAL RESOURCES AND THEIR ENVIRONMENT**

**Аннотация:** Хозяйственная деятельность, осуществляемая на водных объектах рыбохозяйственного значения, в их пойме и на водосборе, как правило, сопровождается прямым или опосредованным негативным воздействием на их экологическое состояние и приводит к снижению рыбопродуктивности, обеднению видового состава ихтиофауны, истощению рыбных запасов. В настоящее время для определения ущерба ВБР (в натуральном выражении) в результате осуществления планируемой хозяйственной и иной деятельности применяется Методика исчисления вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденная приказом Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166.

Основные трудности реальных расчетов по-прежнему связаны с отсутствием или недостаточностью данных по количественным соотношениям объемов загрязнения, сроков их действия и объема трансформируемых загрязнений.

**Ключевые слова:** водные объекты рыбохозяйственного значения, экологическое состояние, снижение рыбопродуктивности, видовой состав ихтиофауны, истощение рыбных запасов, ущерб водным биологическим ресурсам, объем трансформируемых загрязнений.

**Abstract:** The economic activity which is carried out on water objects of fishery value, in their flood plain and on a reservoir is, as a rule, accompanied by the direct or mediated negative impact on their ecological state and leads to decrease in a ryboproduktivnost, impoverishment of specific structure of a fish fauna, exhaustion of fish stocks. Now the Technique of calculation of the harm done



to water biological resources is applied to definition of damage of VBR (in natural expression) as a result of implementation of planned economic and other activity, approved by Rosrybolovstvo order of 25.11.2011 No. 1166.

The main difficulties of real calculations are still connected with absence or insufficiency of data on quantitative ratios of volumes of pollution, terms of their action and volume of transformed pollution.

**Key words:** water objects of fishery value, ecological state, decrease in a ryboproduktivnost, specific structure of a fish fauna, exhaustion of fish stocks, damage to water biological resources, the volume of transformed pollution.

Хозяйственная деятельность, осуществляемая на водных объектах рыбохозяйственного значения, в их пойме и на водосборе, как правило, сопровождается прямым или опосредованным негативным воздействием на их экологическое состояние и приводит к снижению рыбопродуктивности, обеднению видового состава ихтиофауны, истощению рыбных запасов.

Согласно статье 22 Федерального закона от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире» любая деятельность, влекущая за собой изменение среды обитания объектов животного мира и ухудшение условий их размножения, нагула, отдыха и путей миграции, должна осуществляться с соблюдением требований, обеспечивающих охрану животного мира.

При проектировании хозяйственной деятельности предусматривается соблюдение возможных ограничений и условий в целях минимального негативного воздействия на водную среду и ее биологические ресурсы, но полностью избежать этого воздействия практически невозможно. Однако, неизбежное негативное воздействие на водные биоресурсы (ВБР) в большинстве случаев может быть компенсировано искусственным воспроизводством объектов промысла или рыбоводно-мелиоративными мероприятиями. В этих случаях выполняется прогнозная оценка ожидаемых потерь водных биоресурсов [1].

В этой сфере до недавнего времени применялись методики, разработанные много лет назад, в том числе методика Минрыбхоза, которой больше 30 лет. Многие из существующих методик более 20 лет являлись временными, что свидетельствовало о явной ненормальности положения и о реальных трудностях, с которыми приходилось сталкиваться при работе с подобными документами [1]. Как отметил Павлов Д. С. (РАН): «Когда мы начинаем сопоставлять величины ущерба, оценки отличаются в несколько раз, иногда на порядок. Встречаются прямо противоположные точки зрения. Некоторые природопользователи считают, что ущерб вообще отсутствует, другие специалисты определяют такие величины ущерба, что становится экономически бессмысленной какая-либо деятельность».

В настоящее время для определения ущерба ВБР (в натуральном выражении) в результате осуществления планируемой хозяйственной и иной деятельности применяется Методика исчисления вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденная приказом Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166 (зарегистрированным в Минюсте РФ 05.03.2012 № 23404) [2]. Однако следует заметить, что разработка новой методики не решает в полном объеме тех проблем, которые существовали до ее принятия.

Основные трудности реальных расчетов по-прежнему связаны с отсутствием или недостаточностью данных по количественным соотношениям объемов загрязнения, сроков их действия и объема трансформируемых загрязнений. Представляемые заказчиком данные зачастую несовместимы с требованиями к исходным расчетным данным методики [1].

Недостаточно научное обеспечение расчетов в части нормативных коэффициентов [1]. К примеру, коэффициенты, характеризующие биопродукционные процессы в водных объектах приведенные в Приложении к Методике указаны только по основным

рыбохозяйственным бассейнам. В Хабаровском крае таковым является бассейн р. Амур, при этом неохваченными остаются значительное количество водных объектов приморских районов: Ванинского, Советско-Гаванского, Тугуро-Чумиканского, Аяно-Майского и Охотского, последние из которых являются наименее изученными. Кроме того, большая часть территории Аяно-Майского района Хабаровского края относится к бассейну реки Лена, крупнейшей реки Восточной Сибири, сведения по которому в Методике также отсутствуют.

Существенные затруднения вызывают неоднозначные формулировки в определении последствий негативного воздействия намечаемой деятельности на состояние водных биоресурсов, а также отсутствие расшифровки показателей, используемых для определения таковых последствий. К примеру, Методика не дает разъяснений относительно коэффициента глубины воздействия на поверхность (К) используемого при определении потерь ВБР в результате сокращения (перераспределения) естественного стока с деформированной поверхности водосборного бассейна водного объекта рыбохозяйственного значения.

Известно, что нарушение почвенного покрова на водосборной территории водных объектов приводит к снижению уровня грунтовых вод, обмелению и промерзанию отдельных участков водотоков, повышению эрозионной деятельности, сокращению поверхностного стока с водосборной территории и, как следствие, уменьшению рыбных запасов. При всем том, Методика ограничивает определение последствий планируемой хозяйственной деятельности непосредственно водным объектом, водоохранной, рыбоохранной и рыбохозяйственной заповедной зонами. Тем не менее, площадь негативного воздействия может намного превышать максимальную 200 метровую водоохранную и рыбоохранную зоны водотока.

Проведение, к примеру, горных работ связанных с освоением месторождений россыпного золота, как правило, осуществляется на малых и средних водотоках, размер водоохранных зон которых не превышает 50 и 100 м. Однако вышеуказанные работы по силе антропогенного воздействия на речные долины занимают одно из первых мест, так как данный тип хозяйственной нагрузки почти полностью нарушает деятельность русловых потоков и приводит к значительным нарушениям (в том числе по площадям) поверхности земли [3].

Производство различных видов хозяйственной деятельности, в особенности гидротехнические работы (дноуглубление, добыча нерудных строительных материалов, устройство гидротехнических сооружений и т.д.) оказывают влияние на гидробиоценозы не только непосредственно в районе разработок, но и на нижележащих участках реки [4, 5]. На загрязненных минеральными взвесями участках водотоков снижается численность и биомасса организмов бентоса, обедняется его видовой состав за счет выпадения реофильных форм, происходит редукция ихтиоценозов – ценные лососевые рыбы замещаются малоценными. Водный объект теряет свою значимость в качестве мест нагула и нереста лососевых видов рыб [6]. Однако в Методике не даны рекомендации по оценке распространения и скорости оседания взвеси при производстве вышеуказанных работ. В различных субъектах РФ используются совершенно разные подходы к определению «шлейфа мутности», в частности в Хабаровском крае до настоящего времени используются ориентировочные критерии при оценке воздействия осевшей взвеси на зообентос.

Вышеуказанные проблемы являются лишь частью от общего числа вопросов, возникающих при оценке воздействия на ВБР и среду их обитания в результате осуществления планируемой хозяйственной деятельности и не позволяют на практике объективно оценить величину ущерба рыбным запасам. На сегодняшний день мы живем и действуем, руководствуясь, в том числе законами рыночной экономики, и хозяйствующие субъекты активно требуют научных обоснований вменяемых им величин ущерба и компенсаций. Кроме того, в нашей хозяйственной деятельности все чаще участвуют зарубеж-

ные компании, имеющие свои подходы к решению соответствующих проблем и собственные расчетные процедуры оценок ущерба. Это также побуждает еще раз проанализировать подходы к расчетам ущербов [1, 7].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайдинер Ю.И., Макаров Э.В., Семенов А.Д. Методические вопросы определения ущерба, причиняемого водным биоресурсам загрязнением водных объектов России // Сб. матер. научн. семинара «Пробл. научно-методич. обеспеч. оценок ущербов рыбн. хоз-ву от разработки нефте-газ. месторожд. на морском шельфе». - М., 1999. - 95 с.
2. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам утвержденная Приказом Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам».
3. Аношкин А. В. Типы пойменно-руслых комплексов рек Еврейской автономной области с точки зрения устойчивости их к антропогенной нагрузке // Региональные проблемы. - 2011. - Т. 14. - № 2. - С. 82–86.
4. Лесников Л.А. Влияние перемещения грунтов на рыбохозяйственные водоемы // Сб. научных трудов ГосНИОРХ. - Л., 1986. - Вып. 255. - С. 3-9.
5. Ускова С.С., Медянкина М.В., Соколова С. А. Влияние разработки месторождения нерудных строительных материалов «Бахчи-Сарай» на гидробионты Куйбышевского водохранилища // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 2; URL: [www.science-education.ru/108-9145](http://www.science-education.ru/108-9145) (дата обращения: 07.05.2014)
6. Заделёнов В. А, Трофимова М.А., Космаков И.В. Основные виды техногенного воздействия на водные биоресурсы при освоении минерально-сырьевой базы // Вестник Томского государственного университета. - 2001. – Т. 274. - С. 133–135.
7. Калайда М. Л. Методики оценки величины ущерба, наносимого рыбным запасам... или ресурсам? Проблемы и возможности их решения // Экологический консалтинг. - 2001. - № 3. - С. 20–26.

УДК 338 22.01

Ю. С. Будник

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

Yu.S. Budnik

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ В ХАБАРОВСКЕ IMPROVEMENT OF SYSTEM OF THE ADDRESS WITH SOLID HOUSEHOLD WASTE IN KHABAROVSK

**Аннотация:** Вопросы обращения с твёрдыми бытовыми отходами (ТБО) и их утилизации давно стали одной из основных проблем для современного общества. В последнее время в городах России принимаются меры по изменению системы санитарной очистки. На сегодня организация сбора, удаления и обезвреживания ТБО в городе происходит следующим образом. Первый этап – сбор ТБО от населения и доставка на МПС. Второй этап – перегрузка ТБО на станции и доставка на полигон для захоронения.

В России применения сортировки ТБО ограничено из-за сложного многокомпонентного состава и загрязнённости отходов. Частично эта проблема может быть решена за счёт оборудования мест временного хранения отходов навесами, либо установки закрывающихся контейнеров, что предотвратит намокание и слипание отдельных компонентов. Более важным и действенным шагом стало бы возрождение системы приёма вторсырья от населения, а также организация селективного сбора ТБО. Это значительно упростит сортировку, повысит однородность потока отходов и позволит получать более чистое вторсырьё.

**Ключевые слова:** твёрдые бытовые отходы (ТБО), утилизация, система санитарной

очистки, организация сбора, удаления и обезвреживания ТБО, полигон, места временного хранения отходов, контейнер, намокание, система приёма вторсырья от населения, селективный сбор ТБО

**Abstract:** Questions of the address with the solid household waste (SHW) and their utilization became long ago one of the main problems for modern society. Recently in the cities of Russia measures for change of system of sanitary cleaning are taken. For today the organization of collecting, removal and TBO neutralization in the city occurs as follows. The first stage – collecting TBO from the population and delivery to Ministry of Railways. The second stage – TBO overload at station and delivery to the range for burial.

In Russia applications of sorting of TBO it is limited because of difficult multicomponent structure and impurity of waste. Partially this problem can be solved at the expense of the equipment of places of temporary storage of waste by canopies, or installations of being closed containers that will prevent a namokaniye and adhesion of separate components. Revival of system of reception of salvage from the population, and also the organization of selective collecting TBO would become more important and effective step. It considerably will simplify sorting, will increase uniformity of a stream of waste and will allow to receive purer salvage.

**Key words:** the solid household waste (SHW), utilization, system of sanitary cleaning, the organization of collecting, removal and SHW neutralization, the range, places of temporary storage of waste, the container, a namokaniye, system of reception of salvage from the population, selective collecting SHW

Вопросы обращения с твёрдыми бытовыми отходами (ТБО) и их утилизации давно стали одной из основных проблем для современного общества. В последнее время в городах России принимаются меры по изменению системы санитарной очистки. Рассмотрим данную проблему на примере города Хабаровска, где в настоящее время ведётся работа по рационализации системы обращения с отходами.

Несколько лет назад в Хабаровске использовалась одноэтапная система сбора отходов от населения. Отходы вывозились на свалки в посёлках Берёзовка и Ильинка. Заполнение площадей свалок происходило стихийно, высокими темпами. Ресурс свалок быстро истощался. При этом произвольный характер вывоза и размещения отходов не позволял вести адекватный учёт потоков отходов, и, следовательно, в полной мере выполнять контроль и управление ими.

Затем по инициативе МУП «Спецавтохозяйство по санитарной очистке», для Хабаровска была разработана инвестиционная программа «Развитие объектов утилизации (захоронения) твёрдых бытовых отходов на 2007-2011 годы с перспективой до 2016 года». В соответствии с данной программой построен Полигон ТБО и Мусороперегрузочная станция (МПС) «Северная». Следующим этапом программы является реализация инвестиционного проекта строительства МПС «Южная» с частичной сортировкой отходов. Таким образом, одноэтапная система сбора отходов в Хабаровске была заменена двухэтапной.

На сегодня организация сбора, удаления и обезвреживания ТБО в городе происходит следующим образом. Первый этап – сбор ТБО от населения и доставка на МПС. В распоряжении Спецавтохозяйства находится более 30 мусороуборочных автомобилей, каждым из которых ежедневно вывозится около 12 тонн отходов. Второй этап – перегрузка ТБО на станции и доставка на полигон для захоронения. Перегрузочная станция рассчитана на прием ТБО, крупногабаритных бытовых отходов (КГО). Проектная мощность МПС по ТБО принята 500 тыс. м<sup>3</sup>/год, или 60 тыс. т/год. На станции ТБО уплотняются в 3,5 - 4 раза и большегрузными автомобилями вывозятся на полигон в районе им. Лазо.

Таким образом, с внедрением двухэтапной системы сбора ТБО произошли следующие положительные изменения:

-построенный полигон позволяет осуществлять рациональное и контролируемое размещение отходов в соответствии с современными научно обоснованными схемами, что продляет срок службы самого полигона и снижает степень воздействия вредных продуктов отходов на окружающую среду;

-закрыта свалка в поселке Берёзовка, что сокращает случаи произвольного не-санкционированного размещения отходов населением;

-приём ТБО на МПС и на Полигон для захоронения осуществляется в соответствии с утвержденными тарифами. Это позволяет направить дополнительный поток денежных средств в краевой бюджет;

-на МПС объём принимаемых ТБО строго фиксируется, что позволяет вести учёт потока отходов, а, следовательно, более эффективно планировать управление отходами в городе и районе.

Тем не менее, на сегодня система обращения с отходами в г. Хабаровске всё ещё нуждается в доработке. Фактом, вызывающим наибольшие опасения, является то, что весь поток собираемых отходов направлен на единственную МПС «Северная», в то время как для приёма таких объёмов ТБО запланировано три мусороперегрузочные станции. Мощность станции «Северная» 60 тыс. т/год. Согласно данным «Спецавтохозяйства» на начало 2013 года, среднегодовое поступление ТБО на МПС составляет более 120 тыс. т/год, что вдвое превышает проектную мощность станции. «Северная» работает за пределами своих возможностей, что приводит к дополнительному износу оборудования, техники и дополнительным затратам на обслуживание станции и оплату труда. Следующей проблемой является оптимизация маршрутных графиков сбора ТБО. Вывоз бытовых отходов осуществляется со всей территории города, протяженность которого с севера на юг составляет около 60 км. Мусоровозы проходят значительное расстояние от южного района до МПС, находящейся в северной части города. Автомобили совершают «двойную работу», тратя большую часть рабочего времени не на сбор ТБО, а на доставку их к месту перегрузки. При этом, во-первых, «в холостую» тратится топливо при проезде к намеченному маршруту пустых автомобилей, а во-вторых, повышается загрязнение атмосферы продуктами сгорания горючего и выбросами от содержащего мусоровозов, когда машины проезжают заполненными через весь город до МПС. В результате полезное время работы снижается, как и производительность. Таким образом, дальнейшая реализация «Программы Развития объектов утилизации ТБО» необходима.

В связи с вышеизложенным, администрацией города запланировано строительство мусороперегрузочной станции Южная в 2015 г. Строительство запланировано в г. Хабаровск, в районе ул. Суворова [1]. Проектируемая мощность МПС рассчитана на обработку 60 тыс. т/год ТБО и 30 тыс. т/год КГО. Реализация данного мероприятия позволит: снизить нагрузку на МПС «Северная»; более рационально спланировать маршруты сбора отходов, снизить затраты и повысить производительность работ по санитарной очистке города; стимулировать легальный вывоз ТБО с последующим захоронением на Полигоне, что позволит прекратить существование свалки в Ильинке. Появление новой МПС в Южном районе города позволит сбалансировать маршрутные графики движения мусоросборочных машин. При вводе Южной станции в эксплуатацию город будет разделён на два района сбора ТБО. При этом среднее проезжаемое мусоровозами расстояние сократится вдвое. Данное мероприятие не только снизит нагрузку на дорожную сеть города и увеличит производительность работ по сбору ТБО, но и значительно сократит объём выбросов продуктов сгорания топлива в атмосферу.

Общая схема и комплектация МПС Южная аналогична Северной станции, но имеются и принципиальные отличия. Во-первых, на Южной МПС планируется строительство специальной площадки для перегрузки КГО и строительного мусора, данная

площадка будет укомплектована необходимым оборудованием для измельчения крупногабаритных отходов. Во-вторых, на Станции запроектирована частичная сортировка ТБО. Предполагается отбор основных компонентов бытовых отходов – стекло, картон, пластик, ПЭТ-бутылки, полиэтиленовая пленка и металл.

Производительность процесса сортировки определяется эффективностью извлечения различных компонентов из состава ТБО. Данный показатель является спорным, его значения варьируются в большом диапазоне по причине специфики морфологического состава ТБО в различных населенных пунктах и применяемого оборудования. Согласно данным об эффективности ручной сортировки из разных источников [2-6], показатель эффективности сортировки ТБО находится в диапазоне от 19,5 до 45,38 %. При этом на результат влияет не только извлекаемость отдельных компонентов отходов, но и состав ТБО в целом. По аналогии можно спрогнозировать эффективность сортировки применительно к МПС «Южная». Ввиду того что места временного хранения ТБО в городе не оборудованы навесами и не защищены от осадков, влажность отходов может значительно снизить качество сортируемого сырья и даже привести к невозможности отбора отдельных компонентов. Особенностью ТБО г. Хабаровска является большое содержание бумаги и картона. Макулатура наиболее подвержена намоканию и слипанию, следовательно, её извлечение будет затруднено. Крупный картон как правило поступает от организаций и менее загрязнён, его большая часть будет извлекаться до попадания на линию сортировки отдельным рабочим. Стекло, пластик и металлы не чувствительны к внешним факторам, влажность и загрязнённость мало влияет на их извлечение, напротив, при использовании магнитного сепаратора эффективность отделения чёрных металлов ожидается довольно высокой. Эффективность сортировки предположительно составит не менее 28,7 %. Также важным вопросом является дальнейшее использование вторсырья. Отсортированные компоненты отходов предполагается брикетировать и направлять потребителям. В Хабаровском крае существуют различные организации, принимающие отходы для вторичной переработки (ООО «Хабаровск-стеклотара», Компания «Баск-Пластик», ООО «Фирма «Сталкер» и другие) [7]. Большинство предприятий находится на территории г. Хабаровска, следовательно, их доставка потребителям значительно упрощается.

В России применения сортировки ТБО ограничено из-за сложного многокомпонентного состава и загрязнённости отходов. Частично эта проблема может быть решена за счёт оборудования мест временного хранения отходов навесами, либо установки закрывающихся контейнеров, что предотвратит намокание и слипание отдельных компонентов. Более важным и действенным шагом стало бы возрождение системы приёма вторсырья от населения, а также организация селективного сбора ТБО. Это значительно упростит сортировку, повысит однородность потока отходов и позволит получать более чистое вторсырьё.

Тем не менее, даже при невысокой эффективности сортировки (20-30 %), извлечение полезных компонентов отходов для их вторичной переработки позволяет:

- снизить энергетические и экономические затраты на производство продукции по сравнению с продукцией из первичного сырья;
- снизить нагрузку на полигон ТБО и продлить срок его эксплуатации;
- снизить экологический ущерб от захоронения отходов и уменьшить площади отчуждаемых земельных ресурсов.

При этом поддержка предприятий-переработчиков, предоставление им постоянного источника сырья будет способствовать развитию данного вида бизнеса в городе и районе.

Таким образом, реализация проекта строительства мусороперегрузочной станции с сортировкой ТБО станет важным шагом в области обращения с отходами производства и потребления не только для г. Хабаровска, но и для всего региона.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кадастровый паспорт земельного участка (выписка из государственного кадастра недвижимости) от 31.10.2013 № 2700/301/12-86208
2. Шубов Л.Я. Технология твёрдых бытовых отходов: учебник / Л.Я. Шубов и [др.]. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. – 396 с.
3. Петров В. Г. Линии сортировки мусора. Перспективы применения / В. Г. Петров, А. А. Чечина. – М.: УрО РАН, – 2005. – 112 с.
4. Григорьева М.В. Эколого-экономическая оценка методов ручной и оптической сортировки ТБО / Григорьева М.В. // Вестник ПНИПУ. Урбанистика. № 3 (12), Март 2012. – С. 62-72.
5. Ильиных. Г.В. Использование результатов определения морфологического состава твердых бытовых отходов для обоснования системы обращения с отходами / Г.В. Ильиных // Вестник ПНИПУ. Урбанистика. № 1 (12), Январь 2012. – С. 35-42.
6. Шереметьев В.М. Об опыте разработки систем обращения отходов для городов и муниципальных образований / Шереметьев В.М., Прохоров П.М. // Журнал ТБО, № 2 (7), Февраль 2007. – С. 11-14.
7. Справочник предприятий Хабаровского края, осуществляющих переработку и обезвреживание отходов производства и потребления. – Хабаровск, 2011. – 24 с.

УДК 352: 504.5-034.791

И. В. Гладун, К. Г. Иванов

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск,  
Администрация города Комсомольска-на-Амуре, г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

I.V. Gladun, K.G. Ivanov

FGBOU VPO "Pacific State University", Khabarovsk,

Администрация cities of Komsomolsk-on-Amur, Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СБОРА ОТРАБОТАННЫХ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ПРИБОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА PROBLEMS OF THE ORGANIZATION OF COLLECTING THE FULFILLED MERCURY-CONTAINING DEVICES IN THE TERRITORY OF THE CITY DISTRICT**

**Аннотация:** Принятие в Российской Федерации пакета мер на эффективности использования энергии привело к росту потребления люминесцентных и ламп энергосбережения на 61 %. Управляющие компании имеют законодательную возможность организовать места накопления отработанных ртутьсодержащих ламп на придомовой территории и внести соответствующие затраты в плату за содержание общего имущества в многоквартирном доме.

Сущность концепции «расширенная ответственность производителя» заключается в том, что производители товаров (импортеры товаров, если осуществляется их ввоз в страну) обязаны нести ответственность за произведенные товары по окончании их жизненного цикла, то есть за отходы, которыми являются сами товары после их потребления. Невозможно сформировать систему сбора отработанных ртутьсодержащих ламп от населения без передачи органам местного самоуправления полномочий по экологическому контролю.

**Ключевые слова:** люминесцентные лампы, места накопления отработанных ртутьсодержащих ламп, придомовая территория, многоквартирный дом, концепция «расширенная ответственность производителя», что производители товаров (импортеры товаров, если осуществляется их ввоз в страну) экологический контроль

**Abstract:** Acceptance in the Russian Federation of a package of measures on efficiency of use of energy led to growth of consumption luminescent and energy saving lamps for 61%. Management companies have legislative opportunity to organize places of accumulation of the fulfilled mercury-containing lamps in the house adjoining territory and to bring the corresponding expenses in a payment for the maintenance of the general property in an apartment house.

The essence of the concept "expanded liability of the producer" is that producers of goods (importers of goods if their import to the country is carried out) are obliged to bear responsibility for the made goods upon termination of their life cycle, that is for waste which goods after their consumption are. It is impossible to create system of collecting the fulfilled mercury-containing lamps from the population without transfer to local governments of powers on environmental control.

**Key words:** luminescent lamps, places of accumulation of the fulfilled mercury-containing lamps, the house adjoining territory, apartment house, the concept "expanded liability of the producer" that producers of goods (importers of goods if their import to the country) environmental control is exercised

С введением **Федерального Закона Российской Федерации от 03.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» широко рекламируется применение, как на предприятиях, так и в быту энергосберегающих ламп [1].** Согласно данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в Российской Федерации наблюдается рост объема потребления люминесцентных и энергосберегающих ламп (за период с 2008 - 2010 гг. объем потребления ламп вырос на 61 %) [2]. Правила обращения с отработанными люминесцентными и энергосберегающими регламентируются Постановлением Правительства России от 03.09.2010 г. № 681 [3]. В соответствии с п. п. 8 и 19 данного Постановления органы местного самоуправления организуют сбор отработанных ртутьсодержащих ламп и информирование юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц о порядке осуществления такого сбора. Это положение основывается на п. 24 ч. 1 ст. 16 Федерального закона от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», и на ч. 3 ст. 8 Федерального закона от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [4, 5]. В связи с этим первоочередными мероприятиями органов местного самоуправления по предотвращению попадания ртутьсодержащих отходов в окружающую среду являются организация селективного сбора отработанных ртутьсодержащих ламп, обеспечение их безопасного хранения на городской территории, и мониторинг (учет) за их передачей на обезвреживание специализированным организациям.

На настоящий момент в РФ система сбора и учета отработанных ртутьсодержащих ламп, образующихся у юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, сформирована. Сбор и учет этого вида отходов находится под довольно жестким федеральным и региональным экологическим надзором. Организации и предприятия обязаны вести их учет в соответствии с приказом Минприроды РФ от 01.09.2011 г. № 721 [6], предоставлять годовую отчетность в соответствии с приказами Минприроды от 16.02.2010 г. № 30 и от 25.02.2010 г. № 50 (за исключением статистической отчетности) [7, 8]. Сложнее складывается ситуация по сбору и обезвреживанию отработанных люминесцентных и энергосберегающих ламп от населения.

В соответствии со ст. 4 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» право собственности на отходы принадлежит собственнику сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, а также товаров (продукции), в результате использования которых эти отходы образовались. Но физические лица - собственники (наниматели) жилых помещений, в результате жизнедеятельности которых образуются коммунальных отходы (в число которых входят и отработанные ртуть-



содержащие лампы), в соответствии с природоохранным законодательством России не несут ответственности за их конечное удаление экологически безопасным способом. Организации, выполняющие по договору функции управления многоквартирными жилыми домами, также не являются собственниками отходов населения. Эти организации оказывают услуги по сбору и накоплению коммунальных отходов в местах общего пользования, и по их удалению (организация транспортирования отходов) на объекты размещения.

Управляющие компании имеют законодательную возможность организовать места накопления отработанных ртутьсодержащих ламп на придомовой территории и внести соответствующие затраты в плату за содержание общего имущества в многоквартирном доме. Это соответствует положениям п. 1 ст. 39 Жилищного кодекса РФ [9], а также прямо разрешается абзацем д (1) п. 11 «Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 13.08.2006 г. № 491 [10]. Согласно Правил к требованиям по содержанию общего имущества относится организация мест для накопления и накопление отработанных ртутьсодержащих ламп, и их передача в специализированные организации, имеющие лицензии на осуществление деятельности по обезвреживанию отходов I - IV класса опасности. Согласно ст. 1 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» под накоплением фактически понимается временное складирование собственных отходов организации (на срок не более чем шесть месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейшего использования, обезвреживания, размещения, транспортирования. Но отходы жильцов дома не являются отходами управляющей компании. Решить это недоразумение возможно через уточнение абзаца д (1) п. 11 Правил посредством добавления понятия сбор отходов, поскольку под сбором понимается прием или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях дальнейшего использования, обезвреживания, транспортирования, размещения таких отходов.

Другим важным моментом, сдерживающим организацию органами местного самоуправления системы сбора отработанных ртутьсодержащих ламп от населения, является отсутствие действенных механизмов экономического регулирования деятельности по обращению с отходами. Утвержденная приказом Минприроды России от 14.08.2013 г. № 298 «Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в РФ» предполагает введение в нашей стране принципа «расширенной ответственности производителя (импортера)» товаров (продукции), подлежащих утилизации (использованию) после утраты потребительских свойств, в том числе по обеспечению их утилизации (использованию) в соответствии с нормативами утилизации (использования) отходов товаров (продукции) и установление порядка реализации данного принципа, предусматривающего альтернативность исполнения данной обязанности:

- самостоятельно: путем эксплуатации собственных мощностей по переработке или договоров на сбор, утилизацию (использование) с операторами по обращению с отходами, в том числе в объединении с иными производителями, импортерами товаров (продукции), принявших на себя обязательство по самостоятельному обеспечению утилизации (использования) отходов,

- посредством уплаты экологического взноса [11].

Сущность концепции «расширенная ответственность производителя», впервые принятой в Швеции и далее закреплённой в актах Европейского сообщества и других странах мира, заключается в том, что производители товаров (импортеры товаров, если

осуществляется их ввоз в страну) обязаны нести ответственность за произведенные товары по окончании их жизненного цикла, то есть за отходы, которыми являются сами товары после их потребления. Виды ответственности производителей товаров различны: физическая - обязаны обеспечить сбор отходов, экономическая - обязаны платить кому-либо за сбор и переработку отходов и др. Но, как показывает опыт Республики Беларусь, уже более десяти лет реализующий этот принцип в экологическом законодательстве, и окончательно закрепленный Указом Президента Республики Беларусь от 11.07.2012 г. № 313 «О некоторых вопросах обращения с отходами потребления» [12], невозможно сформировать систему сбора отработанных ртутьсодержащих ламп от населения без передачи органам местного самоуправления полномочий по экологическому контролю. В связи с этим необходимо объекты государственного экологического надзора, отнесенные в соответствии с проектом Постановления Правительства России к третьей категории – объектам с минимальным уровнем негативного воздействия на окружающую среду (сюда включены учреждения государственного и муниципального управления, образовательные и социально-бытовые, медицинские и финансовые, физкультурно-оздоровительный и объекты общественного назначения), передать под муниципальный экологический контроль с включением в перечень объектов управляющих компаний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ.
2. Об обращении с отработанными люминесцентными и энергосберегающими лампами: письмо Роспотребнадзора от 20.05.2011 г. № 01/6040-1-32.
3. Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде: постановление Правительства РФ от 03.09.2010 г. № 681.
4. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ.
5. Об отходах производства и потребления: федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ
6. Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами: приказ Минприроды России от 01.09.2011 г. № 721.
7. Об утверждении Порядка представления и контроля отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности): приказ Минприроды РФ от 16.02.2010 г. № 30.
8. О Порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение: приказ Минприроды РФ от 25.02.2010 г. № 50.
9. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 188-ФЗ.
10. Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и правил изменения размера платы за содержание и ремонт жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность: постановление Правительства РФ от 13.08.2006 г. № 491
11. Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в РФ: приказ Минприроды России от 14.08.2013 г. № 298.
12. О некоторых вопросах обращения с отходами потребления: указ Президента Республики Беларусь от 11.07.2012 г. № 313.

УДК 628.542

Т. П. Авдеева, А. Е. Розен

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

T.P. Avdeeva, A.E. Rosen

FGBOU VPO "The Penza state university", Penza, Russia

**ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ  
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**  
WASTE DISPOSAL PROBLEMS PROMSHLENNYH AND SOLUTIONS

**Аннотация:** В процессе пиролиза проведен анализ состава загрязняющих веществ и их количественное содержание, в газе, поступающем в атмосферный воздух. Результаты количественного химического анализа и концентрации пыли проведены Лабораторией охраны среды и промышленной санитарии Государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ». Измерения проведены в газоходе перед выходом газа в атмосферный воздух.

В результате исследования установлено, что по времени процесс переработки отходов «Волгопрома» и отходов упаковки лекарств ОАО «Биосинтез» на этой установке протекает более эффективно. Однако убыль по массе для отходов «Волгопрома» значительно меньше по сравнению с отходами ОАО «Биосинтез». В то же время эффективность очистки загрязняющих веществ при переработке отходов «Волгопрома» значительно выше чем при переработке отходов ОАО «Биосинтез».

Работа выполнена в рамках Федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009 - 2014)», утвержденной постановлением Правительства от 27 октября 2008 года № 791 по научной теме «Разработка технологий, обеспечивающих ликвидацию различных химически опасных отходов, находящихся на территории накопителей, свалок и захоронений, на основе методов сверхкритического водного окисления и пиролиза в восстановительной среде без процесса горения».

**Ключевые слова:** отходы, обезвреживание, утилизация, пиролиз, медицинские отходы, газозвдушная смесь

**Abstract:** During pyrolysis analysis of pollutants and their quantitative content in the gas entering into the atmospheric air. Results of chemical analysis and the concentration of dust carried Laboratory of Environmental Protection and the State industrial hygiene Atomic Energy Corporation "Rosatom". Measurements were carried out in the flue gas before going into the air.

The study found that over time the process of recycling "Volgoproma" and packaging waste medicines of ОАО "Biosynthesis" "on this installation process more effective. However, declining mass waste "Volgoproma" significantly less than the waste of ОАО "Biosynthesis". At the same time, the cleaning efficiency of pollutants in waste management "Volgoproma" significantly higher than the recycling of ОАО "Biosynthesis".

Work performed under the federal target program "National System of chemical and biological security of the Russian Federation (2009 - 2014)", approved by the Government on October 27, 2008 № 791 on scientific topic "Development of technologies for the elimination of various chemical-hazardous waste in the territory storage, landfills and burial, based on the methods of supercritical water oxidation and pyrolysis in a reducing atmosphere without burning process."

**Key words:** waste, neutralization, utilization, pyrolysis, medical waste, air-gas mix

На земном шаре ежегодно на каждого жителя земли приходится около 20 т отходов, состоящих из газообразных, жидких и твердых компонентов. Наибольшую часть составляют твердые бытовые и промышленные отходы. Сегодня невозможно людям гарантировать достаточный уровень безопасности проживания в окружающей среде по чисто техническим причинам, связанным с отсутствием высокоэффективных технологий и устройств по уничтожению отходов. Проблема утилизации отходов является важнейшей международной задачей.

В крупных городах России отходы составляют: промышленные – 47 %; отходы, образующиеся на очистных сооружениях систем водоснабжения и водоотведения -31 %; твердые бытовые отходы – 17 %; осадки ливневых очистных сооружений – 5 %; отходы от зеленого хозяйства города -2 %. В настоящее время в России 95 % ТБО утилизируется путем захоронения на полигонах. С каждым годом объемы образования ТБО увеличиваются, что приводит к отчуждению земель для строительства новых полигонов. На полигонах ТБО не подвергаются переработке. Они только уплотняются и складываются. При хранении ТБО образуется биогаз, который загрязняет атмосферу. При выпадении осадков происходит вымывание солей тяжелых металлов, которые попадают в грунт и подземные водные горизонты.

В мировой практике известно более 20 методов обезвреживания и утилизации ТБО которые по конечной цели делятся на ликвидационные и утилизационные. Первые методы направлены на решение санитарно-гигиенических задач. Вторые методы направлены еще и на решение задачи экономики путем использования вторичных ресурсов. По технологическому принципу методы обезвреживания и утилизации подразделяются на биологические, термические, химические, механические и смешанные.

Наибольшее практическое распространение в мировой практике получили следующие экономически и экологически наиболее оправданные методы:

- складирование на полигоне (свалка);
- сжигание;
- аэробное биотермическое компостирование;
- пиролизной переработки.

Для утилизации ТБО в мировой практике наиболее широко используется сжигание.

По данным Международной ассоциации по твердым отходам в течении 10 лет количество мусоросжигательных заводов (МСЗ) в мире возросло с 2900 до 40000. Так, например, в Германии в настоящее время функционируют 70 МСЗ и 64 механобиологических мусороперерабатывающих заводов. По данным швейцарской консалтинговой компании 50 % заказов на МСЗ поступают из Китая, 30 % приходится на европейский рынок, 6,7 % приходится на долю Японии и 6,4 % на США. В то время как в России эксплуатируется всего 6 МСЗ. Объем обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов на этих заводах ничтожно мал и не превышает 3 % от общего количества ТБО. Мусоросжигательные заводы экономически выгодны при значительных объемах перерабатываемых отходов.

Для утилизации медицинских отходов, промышленных отходов на заводах, отходов, образующихся при экологических бедствиях или при чрезвычайных ситуациях, когда доставка их на мусоросжигательный завод стоит дороже, чем утилизация, более перспективным представляется использование мобильных передвижных высокоэффективных установок.

В настоящее время в различных странах разрабатываются и используются установки пиролиза, которые позволяют наряду с бытовыми отходами обезвреживать и производственные отходы. Общим для всех установок пиролиза характерно практически полное отсутствие загрязнения воздушной и водной сред. В связи с этим пиролизные установки могут быть размещены в городской черте. Это позволяет сократить расходы на транспортировку отходов к месту переработки.

Метод пиролиза обладает рядом преимуществ: возможность перерабатывать практически не сортированные отходы, производство электрической и тепловой энергии из отходов.

Пиролиз представляет собой процесс термического разложения органических соединений без доступа кислорода и происходит при относительно низких температурах (500-800 °С) по сравнению с процессами газификации (800-1300 °С) и горения (900-2000 °С). В процессе пиролиза получается газообразное вещество, которое впоследствии используется в энергетике или других отраслях промышленности

Во время процесса пиролиза происходит необратимое химическое изменение составляющих отходов, в результате чего образуются различные химические соединения. По сравнению со сжиганием мусора во время пиролиза значительно сокращаются выбросы в атмосферу, а, следовательно, и уменьшается ее загрязнение.

В настоящее время в рамках Федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009 - 2014)», утвержденной постановлением Правительства от 27 октября 2008 года № 791 по научной теме «Разработка технологий, обеспечивающих ликвидацию различных химически опасных отходов, находящихся на территории накопителей, свалок и захоронений, на основе методов сверхкритического водного окисления и пиролиза в восстановительной среде без процесса горения». Шифр «Сверхкрит» в Пензенском государственном университете изготовлен опытный образец пиролизной установки представленной на рисунке, которая сейчас прошла промышленные испытания. Объем камеры термического разложения составляет 0,3 м<sup>3</sup>. В ней в отличие от других применена трехступенчатая очистка, образующейся газозвдушной смеси.

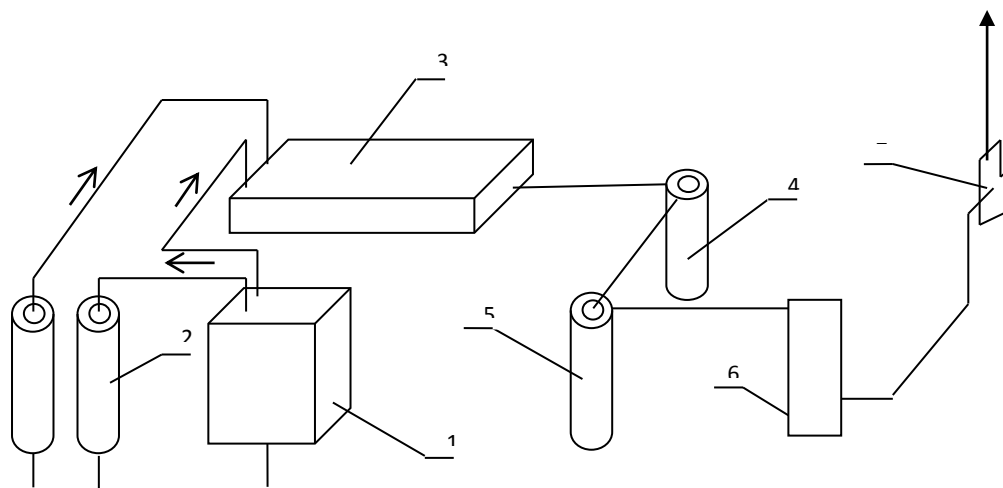


Рис. Схема пиролизной установки:  
1 – реактор; 2 – колонны; 3 – теплообменник; 4 – циклон сухой очистки; 5 – циклон с водяной пленкой (ЦВП); 6 – установка «холодной» плазмы; 7 –

После процесса пиролиза, проходящего в реакторе 1, для снижения температуры газозвдушная смесь пропускается через колонны 2 и теплообменник 3. Затем газозвдушная смесь проходит трехступенчатую очистку: сначала от пыли в циклоне сухой очистки 4 и в циклоне с водяной пленкой 5 и от пыли и газообразных в установке плазмы 6. Очищенный воздух, в количестве 1500 м<sup>3</sup>/ч, вентилятором 7 направляется в атмосферу.

Установка имеет отличительные особенности: энергоавтономна, мобильна и технически безопасна.

УДК622.7

Ю. В. Сомова, С. У. Шайхина

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

Ju.V. Somova, S.U. Shayhina

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G. I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГИДРООТВАЛОВ  
ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ОТСТОЙНИКА ПРОМЛИВНЕВЫХ СТОКОВ  
STUDY TECHNOGENIC GIDROOTVALOV LEVOBEREZHZHNYE SUMP  
STORM DISCHARGES**

**Аннотация:** Образование замасленных шламов донных отложений обусловлено наличием в сточных водах металлургического производства мелкодисперсной окалины. В работе представлены результаты исследования состава и свойств замасленных шламов донных отложений в складированных картах и определение мощности техногенных отложений.

**Ключевые слова:** замасленные шламы донных отложений, отстойник, метод ситового анализа, анализатор

**Abstract:** Formation of greasy slimes of ground deposits is caused by existence in sewage of metallurgical production of melkodispersny scale. In work results of research of structure and properties of greasy slimes of ground deposits are presented in the stored maps and determination of power of technogenic deposits.

**Key words:** greasy slimes of ground deposits, settler, method of the sitovy analysis, analyzer

Образование замасленных шламов донных отложений обусловлено наличием в сточных водах металлургического производства мелкодисперсной окалины.

Периодически, земснарядами донные отложения перекачиваются в шламовые карты. Вместе со шламами в карты сбрасываются находящиеся на дне ветки деревьев и кустарников, а также крупная галька, песок и другой мусор. На начало 2011 г. в действующих и складированных картах накоплено более 1,2 млн. т замасленных шламов донных отложений. В настоящее время, с экономической и технологической точки зрения, разумным считается переработка замасленных шламов Левобережного отстойника промливневых стоков.

Гидроотвал Левобережного отстойника промливневых стоков металлургического комбината образован замасленными шламами донных отложений. Расположен гидроотвал на левом берегу Заводского пруда в пойме реки Урал и включает три карты общей площадью 57825 м<sup>2</sup>. [2]

В работе представлены результаты исследования состава и свойств замасленных шламов донных отложений в складированных картах и определение мощности техногенных отложений.

Методика отбора проб и исследований

Для отбора проб использовалось бурение. Диаметр бурения – 127 мм. Бурение скважин проводилось вибрационным способом, скважины бурились вертикально, укороченными рейсами с полным отбором керна по техногенным образованиям. Для определения содержания железа общего (Fe<sub>общ.</sub>) было пробурено 36 скважин объемом 238,5 п.м. Интервал бурения составил 0,5 м. Общий выход керна, в том числе по продуктивной толще составил 85 %.

Для проведения анализов было отобрано и подготовлено 175 проб. Для определения железа общего (Fe<sub>общ.</sub>) было отобрано 85 проб и подготовлены 3 объединенные пробы по каждой карте из проб, отобранных с глубины 1,0 для проведения химического анализа.

Для проведения исследования насыпной плотности пород были пробурены 3 скважины объемом 12 п.м. (по одной скважине на каждой из трех карт) и отобрано 12 проб, характеризующих среднюю плотность пород, как по картам, так и по мощности рудоносных шламов. Сушка проб производилась на рудо-испытательной станции ГОПС использованием сушильного шкафа ШС-80-01 с температурой 200 °С.

Взвешивание проб производилось с использованием весов «CAS» DL-150 и «CAS» MWII-300. Для деления проб на равновеликие по массе и равноценные по содержанию части производилось при помощи желобкового сократителя СЖ-15.

Гранулометрический состав шламов исследовался методом ситового анализа. Для этой цели использовался ситовый анализатор АСВ-200 с набором сит с сетками, имеющими размеры сторон ячейки в свету: 1,0; 0,45; 0,2; 0,1; 0,071 и 0,045 мм. Ситовый анализ проводился методом сухого отсева в течение 15 мин., масса пробы составляла не менее 60 г.

Химико-минералогический состав проб проводился титриметрическим бихроматным, титриметрическим йодометрическим, фотометрическим, кулонометрическим и рентгеноспектральными методами. Содержание нефтепродуктов осуществлялось анализатором АН-2.

Исследование магнитного состава шламов проводилось на пробах крупностью класса > 0,45 мм с целью влияния величины напряженности магнитного поля на результаты извлечения железа в магнитный продукт на трубчатом анализаторе 25-СЭ.

Методика определения мощности техногенного образования

Подсчет запасов проведен методом геологических блоков на выемочную мощность техногенной залежи (до глубины глинистого основания).

Контур подсчета запасов соответствует естественным контурам карт гидроотвала.

Подсчет средних содержаний железа по скважинам проводился методом средне-взвешенного на длину пробы. Мощность продуктивного пласта в залежи подсчитывалась по способу среднеарифметического.

Площадь залежи определялась графически.

Подсчет запасов производился по следующим формулам:

$$\text{– объем залежи} \quad V = S \cdot m, \quad (1)$$

$$\text{– запасы руды} \quad Q = V \cdot d, \quad (2)$$

где  $S$  – площадь, м<sup>2</sup>;  $m$  – средняя мощность, м;  $Q$  – запасы руды, т;  $d$  – средняя плотность, т/м<sup>3</sup>.

Результаты исследования

Гранулометрический состав исследуемых проб представлен на рисунке 1. Из приведенных данных видно, что шламы тонкодисперсные, более чем на 80 % шламы донных отложений представлены классом – 0,45 мм.

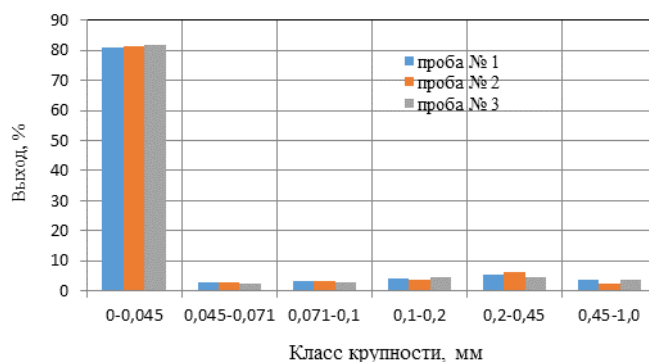


Рис. 1. Гранулометрический состав исследуемых проб

Химический состав проб представлен в таблице 1.

Содержание железа в пробах составляет 65,3 – 52,6 %.

Основными минеральными компонентами шламов по результатам рентгено-структурного анализа являются магнетит  $Fe_3O_4$ , гематит  $Fe_2O_3$ , вюстит  $FeO$ , кварц  $SiO_2$ .

Таблица 1

Результаты химического анализа объединенных проб по картам

Содержание, % (по массе)	Номер карты (номер пробы)		
	1	2	3
$Fe_{мет}$	0,05	0,07	0,03
Fe	65,3	58,75	52,6
FeO	43,98	38,4	41,8
$Fe_2O_3$	46,6	41,5	43,2
CaO	2,88	2,78	2,26
MgO	0,51	0,43	0,64
$Al_2O_3$	2,38	2,74	2,01
$SiO_2$	4,72	5,28	4,44
Zn	0,056	0,042	0,065
C	7,14	6,65	6,42
P	0,012	0,017	0,010
S	0,087	0,090	0,084
Нефтепродукты	4,12	4,81	6,63
ИМПШ	5,53	5,20	4,48

Магнитный анализ проб показал [1], что шламы можно разделять магнитным методом.

Таким образом, из приведенных данных следует, что шламы являются ценным техногенным сырьем. Однако наличие в шламах повышенного содержания нефтепродуктов (масло, мазут) до 10,0 % ограничивает их применение.

Подсчет средних мощностей и содержаний  $Fe_{общ.}$  по техногенной залежи представлены в таблице 2. Более развернутая таблица средних мощностей в [1].

Таблица 2

Подсчет средних мощностей и содержаний  $Fe_{общ.}$  по техногенной залежи

Номер карты	Мощность продуктивного пласта, м	Среднее содержание $Fe_{общ.}$ по карте, %	Метропроценты, м·%
1			
<b>Всего</b>	<b>66,5</b>		<b>2570,5</b>
<b>Среднее</b>	<b>4,4</b>	<b>39,26</b>	
2			
<b>Всего</b>	<b>88,2</b>		<b>3602,0</b>
<b>Среднее</b>	<b>4,9</b>		
3			
<b>Всего</b>	<b>14,7</b>		<b>579,1</b>
<b>Среднее</b>	<b>4,9</b>	<b>39,27</b>	

Подсчеты запасов по техногенной залежи Левобережного гидроотвала представлены в таблице 3.



Подсчет запасов железосодержащих шламов Левобережного гидроотвала

Номер карты	Площадь карты, м <sup>2</sup>	Объем прод. толщи по карте, м <sup>3</sup>	Объемная масса, т/м <sup>3</sup>	Среднее содержание Fe <sub>общ.</sub> по карте, %	Запасы руды, т
1	24 700	108 680	1,62	39,26	176061,6
2	24 400	134260	13,79	38,12	240325,4
3	8 725	42 752	1,71	39,27	73105,9
<b>Итого</b>		<b>285 692</b>			<b>489429,9</b>
<b>Среднее</b>				<b>38,70</b>	

## Выводы:

1. Исследуемые шламы являются ценным техногенным сырьем.
2. По предварительной оценке запасы залежей железосодержащих шламов Левобережного гидроотвала составляют 489 492,9 т при среднем содержании Fe<sub>общ.</sub> 38,70 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сомова Ю.В. Разработка технологии обезмасливания железосодержащих шламов для обогащения на основе гидродинамической кавитации в роторно-импульсных аппаратах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. г. Екатеринбург, 2013. – 148 с.
2. Сомова Ю.В. Исследование замасленных шламов донных отложений металлургического производства /Ю.В. Сомова, В.Д. Черчинцев, В.Х. Валеев //Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова – 2011. – № 2. – С. 80 – 83.

УДК622.7

Ю. В. Сомова, А. А. Пелагеина

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

Yu.V. Somova, A. A. Pelageina

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G. I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗМАСЛИВАНИЯ ШЛАМОВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ В РОТОРНО-ИМПУЛЬСНЫХ АППАРАТАХ**  
**STUDY OF SLUDGE DEOILING BOTTOM SEDIMENTS UNDER HYDRODYNAMIC CAVITATION IN ROTARY PULSE DEVICES**

**Аннотация:** Технология переработки замасленных шламов зависит от технических требований, предъявляемых при их использовании. Особые требования предъявляются к шламам, используемым при агломерации.

Способы отмывки минерального сырья являются способами мокрого механического обогащения, которыми можно воспользоваться как хорошо зарекомендовавшими себя при разработке различных технологий.

Замасленные шламы из мест складирования, а также текущие в виде пульпы по трубопроводам насосами подаются в РИА при соотношении твердого к жидкому 1:3. После обезмас-

ливания шлам поступает в классификатор, где происходит разделение твердой и жидкой фаз. Камерный продукт подвергается обезмасливанию в РИА.

Пенный продукт с классификатора также подвергается дополнительной обработке в РИА, т.к. с пенным продуктом уходит часть мелкодисперсных замасленных шламов с последующей классификацией и мокрой магнитной сепарацией с выходом хвостов и готового для дальнейшего использования железосодержащего продукта.

**Ключевые слова:** замасленные шламы, агломерация, способ мокрого механического обогащения, пульпа, классификатор, обезмасливание

**Abstract:** The technology of processing of greasy slimes depends on the technical requirements imposed at their use. Special requirements are imposed to the slimes used at agglomeration.

Ways of an otmyvka of mineral raw materials are ways of wet mechanical enrichment which can use as well proved when developing various technologies.

Greasy slimes from warehousing places, and also flowing in the form of a pulp on pipelines pumps move in RIA at a ratio firm to liquid 1:3. After deoiling slime arrives in the qualifier where there is a division of firm and liquid phases. The chamber product is exposed to deoiling in RIA.

The foamy product from the qualifier also is exposed to additional processing in RIA since with a foamy product the part the melkodispersnykh of greasy slimes with the subsequent classification and wet magnetic separation with an exit of tails and a ferriferous product ready for further use leaves.

**Key words:** greasy slimes, agglomeration, way of wet mechanical enrichment, pulp, qualifier, deoiling

Технология переработки замасленных шламов зависит от технических требований, предъявляемых при их использовании. Особые требования предъявляются к шламам, используемым при агломерации. Содержание в них масел не должно превышать 0,30 %.

По результатам анализа существующих технологий была разработана технология отмывки замасленных шламов и стенд для апробации ее в лабораторных условиях [1-5].

Поскольку нежелательным загрязняющим компонентом шламов являются технологические масла, то основной частью технологического процесса переработки шламов является операция обезмасливания, и от ее совершенства в значительной части зависит качество получаемого конечного продукта. Способы отмывки минерального сырья являются способами мокрого механического обогащения, которыми можно воспользоваться как хорошо зарекомендовавшими себя при разработке различных технологий.

РИА относятся к аппаратам, обеспечивающим интенсификацию технологических процессов. Они перспективны вследствие относительной простоты конструкции и высокой энергетической эффективности. РИА на стадии обезмасливания обеспечивает воздействие на пульпу гидродинамических пульсаций, акустических волн, резонанса, а также кавитационное воздействие. В результате такого комплексного воздействия на загрязненные шламовые частицы, находящиеся в обрабатываемой пульпе, получаем отделенные от масел с зачищенными поверхностями минеральные частицы железа.

Одним из факторов, обеспечивающих эффективное обезмасливание шлама от нефтепродуктов в РИА, является соотношение твердого к жидкому. Из анализа технологий промывки песков [6, 7] и шламов [8, 9, 12, 13] соотношение твердого к жидкому составляет 1:(1-4). Для обеспечения вышеуказанных эффектов при исследованиях соотношение твердого к жидкому было принято 1 : 3.

Процесс отмывки проходит по следующей схеме (рисунок 1).

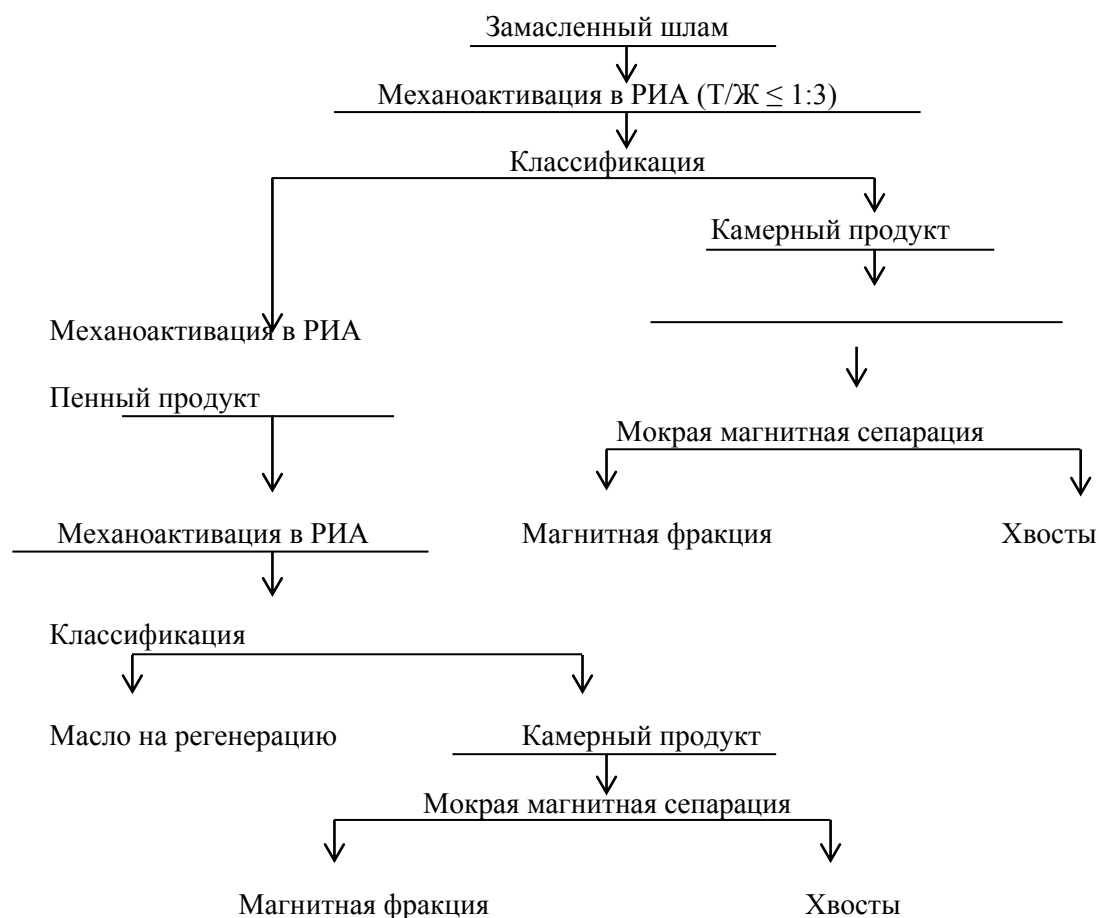


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема обезмасливания шламов донных отложений

Замасленные шламы из мест складирования, а также текущие в виде пульпы по трубопроводам насосами подаются в РИА при соотношении твердого к жидкому 1:3. После обезмасливания шлам поступает в классификатор, где происходит разделение твердой и жидкой фаз. Камерный продукт подвергается еще одной стадии обезмасливания в РИА. Этот процесс необходим для максимального разрушения углеводородных загрязнений на поверхности шламистых частиц и их наиболее полного удаления, т.к. замасленные шламы являются мелкодисперсными и поэтому одностадийная обработка необходимого эффекта не дает. Далее шлам подается на магнитный сепаратор с постоянным магнитным полем. На выходе получаем хвосты и готовый для дальнейшего использования железосодержащий продукт.

Пенный продукт с классификатора также подвергается дополнительной обработке в РИА, т.к. с пенным продуктом уходит часть мелкодисперсных замасленных шламов с последующей классификацией и мокрой магнитной сепарацией с выходом хвостов и готового для дальнейшего использования железосодержащего продукта.

На заявленный способ получен патент РФ № 2393923 [10].

Для апробации в лабораторных условиях предлагаемой технологии обезмасливания шламов в условиях гидродинамической кавитации была разработана и изготовлена лабораторная установка. На ней решалась главная задача – исследование и уста-

новление закономерностей процесса обезмасливания в РИА и определение его оптимальных параметров [2, 11].

Все результаты по апробации предложенной технологии представлены в [14].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сомова Ю.В. Исследование замасленных шламов донных отложений металлургического производства и разработка технологии их переработки /Ю.В. Сомова //Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии: сборник материалов IV междунар. науч.-практ. конф.: в 2 т. – Челябинск: Издательский центр ЮурГУ, 2009. – Т.2. – С. 175 – 182.
2. Валеев В.Х. Исследование процесса механической промывки замасленных шламов донных отложений в условиях гидродинамической кавитации /В.Х. Валеев, Ю.В. Сомова //Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2012. – № 3. – С. 55 – 58.
3. Сомова Ю.В. Переработка замасленных шламов донных отложений металлургического производства /Ю.В. Сомова, В.Х. Валеев, В.Д. Черчинцев //Сталь. – 2009. – № 3. – С. 86 – 87.
4. Сомова Ю.В. Замасленные шламы донных отложений и технология их переработки /Ю.В. Сомова, И.В. Зюзина //Сб. тез. докл. Междунар. науч. симпозиума «Безопасность биосферы-2009». – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. – С. 72.
5. Сомова Ю.В. Разработка способа переработки замасленной окалины прокатного производства /Ю.В. Сомова, В.Х. Валеев, М.В. Авдеева //Теория и технология металлургического производства: межрегион. сб. науч. тр. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2007. – Вып.7. – С. 150 – 153.
6. Троицкий В.В. Промывка нерудных строительных материалов /В.В. Троицкий, В.В. Олюнин, М.Г. Михальченко. – М.: Стройиздат, 1972. – 167 с.
7. Рафиенко В.А. Обогащение кварцевых песков /В.А. Рафиенко, О.П. Малюк – М.: Изд-во МГТУ, 2004. – 55 с.
8. Троицкий В.В. Промывка полезных ископаемых /В.В. Троицкий. – М.: Недра, 1978. – 255 с.
9. Троицкий В.В. Промывка и обесшламливание полезных ископаемых /В.В. Троицкий. – М.: Недра, 1988. – 280 с.
10. Пат. 2393923 Россия, МПК С1. Способ переработки замасленной прокатной окалины и замасленных шламов металлургического производства /В.Х. Валеев, В.Ф. Колесников, Ю.В. Сомова и др. – Оpubл. 10.07.2010, Бюл. № 19.
11. Сомова Ю.В. Исследование гидродинамического воздействия на замасленные шламы донных отложений металлургического производства /Ю.В. Сомова //Научные основы и практика переработки руд и техногенных отходов: материалы междунар. науч. – техн. конф. – Екатеринбург: Форт Диалог-Исеть, 2010. – С. 258 – 262.
12. Орлов С.Л. Технология утилизации мелкой замасленной прокатной окалины /С.Л. Орлов // Изв. Вузов. Горный журнал. – 1997. – № 11–12. – С. 239 – 241.
13. Клозе Р. Очистка маслосодержащей прокатной окалины способом мокрой механической промывки / Р. Клозе, Р. Уппхов, Й. Кучера //Черные металлы. – 1994. – № 2. – С. 44 – 48.
14. Сомова Ю.В. Разработка технологии обезмасливания железосодержащих шламов для обогащения на основе гидродинамической кавитации в роторно-импульсных аппаратах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. г. Екатеринбург, 2013. – 148 с.

УДК622.7

Ю. В. Сомова, З. М. Кутляхметова

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск

Ju. V. Somova, Z. M. Kutlyahmetova

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G. I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ ДЛЯ ОБЕЗМАСЛИВАНИЯ  
ЖЕЛЕЗОСодержаЩИХ ШЛАМОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА  
THEORETICAL CASE OF HYDRODYNAMIC CAVITATION DE-OILING IRON  
FOR SLUDGE METALLURGICAL PRODUCTION**

**Аннотация:** Эта статья обсуждает идею использовать гидродинамическую кавитацию отмывки шламов донных отложений от масел, основу которых составляют технологические смазки (масла), используемые в металлургических агрегатах. В условиях гидродинамической кавитации предлагается модель очистки окалины от технологических смазок.

**Ключевые слова:** гидродинамическая кавитация, модель очистки окалины, технологические смазки, шламы донных отложений

**Abstract:** This article discusses idea to use hydrodynamic cavitation of an otmyvka of slimes of ground deposits from the oils which basis is made by the technological greasings (oils) used in metallurgical units. In the conditions of hydrodynamic cavitation the model of purification of scale from technological greasings is offered.

**Key words:** hydrodynamic cavitation, model of purification of scale, technological greasings, slime of ground deposits

Одним из эффективных методов интенсификации химико-технологических процессов в жидкостях является кавитационное воздействие на обрабатываемую среду [2–8]. Это легло в основу идеи использования гидродинамической кавитации для отмывки шламов донных отложений от масел, основу которых составляют технологические смазки (масла), используемые в металлургических агрегатах.

Основу замасленных шламов донных отложений составляет мелкодисперсная замасленная окалина [1]. Мелкодисперсная замасленная окалина - это чешуйчатые частицы различной толщины, представляющие собой тройную систему «твердые частицы оксидов железа–вода–технологические смазки», обладающую одновременно как гидрофильными (окалина–вода), так и гидрофобными свойствами (масло–вода), что затрудняет очистку ее от масел.

В условиях гидродинамической кавитации предлагается следующая модель очистки окалины от технологических смазок (рисунок 1).

Замасленные частицы окалины, попадая в кавитационный кластер, образованный в канале статора роторного импульсного аппарата, оказываются под воздействием схлопывающихся кавитационных пузырьков. Масляные пленки, загрязняющие поверхность окалины, разрушаются за счет сферических ударных волн, возникающих при захлопывании множества кавитационных пузырьков, удаленных от очищаемой поверхности или друг от друга, а также за счет кумулятивных струй, возникающих при несимметричном захлопывании пузырьков, находящихся в непосредственной близости от очищаемой поверхности. Из-за радиальной неуравновешенности сил на поверхности кавитационного пузырька кумулятивная струя направлена в сторону ближайшей поверхности. Ее точечные высокоэнергетические удары по загрязнению приводят к ин-

тенсивному разрушению последнего. Очищающий эффект в данном случае сравним с воздействием бесчисленного множества щеточек. В зависимости от соотношения сил адгезии и когезии возможно постепенное разрушение загрязнения или его отрыв от поверхности.

Для определения энергозатрат в процессе разрушения загрязнения на поверхности шламовой частицы можно воспользоваться следующей зависимостью:

$$\varepsilon = \frac{\eta \cdot E}{m_{ТВ}}, \quad (1)$$

где  $\varepsilon$  – удельная энергия разрушения, Дж/кг;  $E$  – энергия, сообщаемая для разрушения загрязнения извне, Дж;  $\eta$  – КПД, в долях от единицы;  $m_{ТВ}$  – масса разрушаемой поверхности, кг.

В данном случае под энергией, сообщаемой загрязненной шламовой частице, следует понимать суммарную энергию, создаваемую кумулятивными микроструйками:

$$E = n \cdot E_K, \quad (2)$$

где  $n$  – число пузырьков, шт;  $E_K$  – энергия кумулятивной микроструйки, Дж.

Полагая, что энергия кумулятивной микроструйки сообщается разрушаемому загрязнению за счет удара, получим:

$$E_K = \frac{m_K \cdot v_K^2}{2}, \quad (3)$$

где  $m_K$  – масса кумулятивной микроструйки, кг;  $v_K$  – скорость кумулятивной микроструйки, м/с.

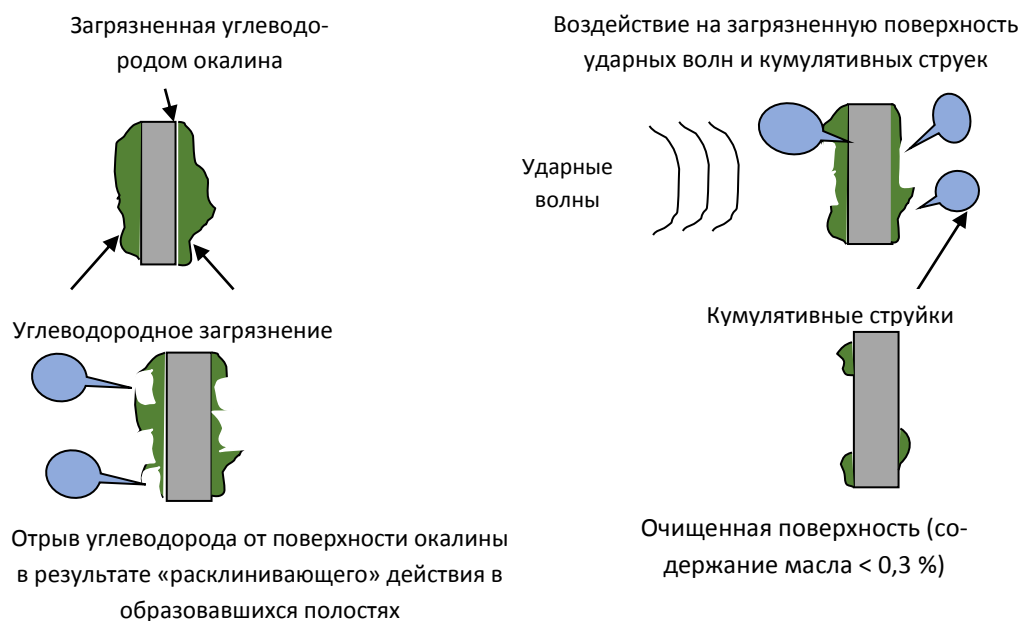


Рис. 1. Модель очистки окалина от технологических смазок в условиях гидродинамической кавитации

Масса кумулятивной микроструйки определяется из выражения:

$$m_K = \rho_{ж} \cdot V_K, \quad (4)$$

где  $\rho_{ж}$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;  $V_K$  – объем кумулятивной микроструйки жидкости, м<sup>3</sup>.

Считая форму кумулятивной микроструйки цилиндрической, ее объем равен:

$$V_K = l_K \frac{\pi \cdot d_K^2}{4}, \quad (5)$$

где  $V_K$  – длина кумулятивной микроструйки, м;  $d_K$  – диаметр кумулятивной микроструйки, м.

Диаметр и длина кумулятивной микроструйки [2] определяются следующими соотношениями:

$$d_K = 0,092 \cdot R_{MAX}; \quad l_K = 0,116 \cdot R_{MAX}, \quad (6)$$

где  $R_{MAX}$  – максимальный радиус кавитационного пузырька (в момент схлопывания), м.

Скорость кумулятивной струйки [3] определяется выражением:

$$v_K = k \cdot v_c, \quad (7)$$

где,  $v_c$  – скорость схлопывания кавитационного пузырька, м/с;  $k$  – энергетический коэффициент ( $k \approx 4$ ).

Скорость схлопывания кавитационного пузырька [70] определяется зависимостью:

$$v_c = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot \left( \left( \frac{R_{MAX}}{R_0} \right)^3 - 1 \right) \cdot \frac{P}{\rho_{ж}}}, \quad (8)$$

где  $R_0$  – начальный радиус кавитационного пузырька (радиус зародыша), м;  $P$  – давление, действующее на кавитационный пузырек, Па.

Трудностью при расчетах является определение начального и максимального радиуса кавитационного пузырька. Из работ И.М. Федоткина [4, 5] известно, что средний радиус кавитационного пузырька при гидродинамическом получении кавитации составляет  $R_{CP} = 20 \cdot 10^{-6}$  м. Согласно экспериментальным данным из работ М.А. Промтова [1,2] отношение  $R_{MAX}/R_0 = 3 \div 6$ . Принимаем соотношение  $R_{MAX}/R_0 = 4,5$ . Используя зависимости (2)–(8), можно получить выражение для определения минимального значения конечного радиуса кавитационного пузырька, при котором возможно разрушение загрязнения шламовой частицы:

$$R_{MAX} = 4,5 \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{33,8 \cdot n \cdot P}}. \quad (9)$$

Практическое использование выражения (9) позволяет предварительно оценить энергию, необходимую для разрушения загрязнения шламовой частицы (1), а также определить количество кавитационных пузырьков и величину их давления, при котором происходит их схлопывание.

При этом энергия, выделяющаяся при схлопывании кавитационных пузырьков, участвует в деструкции углеводородных соединений, т.е. разрывает химические связи между атомами молекул. Все это приводит к тому, что десорбированные капельки масел переходят в легкие фракции и легко удаляются последующей классификацией.

Для реализации предложенной идеи в полной мере подходят роторно-импульсные аппараты (РИА). В аппаратах данного типа наиболее полно реализуются нестационарные гидромеханические процессы (включая кавитацию), которые, в свою очередь, интенсифицируют тепломассобменные процессы. Они являются эффективным устройством для многофакторного импульсного воздействия на гетерогенную жидкость с целью получения стабильных, высокодисперсных эмульсий и суспензий, интенсификации процессов растворения и экстрагирования веществ, изменения физико-химических параметров жидкости, деструкции молекулярных соединений, интенсификации измельчения и раскрытия минералов [3].

Расчет устройства для генерирования кавитации

При расчетах РИА различают две задачи:

- расчет и проектирование универсального аппарата, предназначенного для проведения гидромеханических и теплообменных процессов в жидких средах;
- расчет и проектирование аппарата, предназначенного для конкретного технологического процесса.

Методика проектирования и расчета РИА подробно рассмотрена в [6,7]. Согласно их рекомендациям был рассчитан и изготовлен одноступенчатый РИА [8].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сомова Ю.В. Исследование замасленных шламов донных отложений металлургического производства /Ю.В. Сомова, В.Д. Черчинцев, В.Х. Валеев //Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова – 2011. – № 2. – С. 80 – 83.
2. Промтов М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов /М.А. Промтов //Вестник ТГТУ. – 2008. – С. 861 – 869.
3. Промтов В.А. Пульсационные аппараты роторного типа: теория и практика /В.А. Промтов. – М.: Машиностроение-1, 2001. – 260 с.
4. Кардышев В.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии /В.А. Кардышев. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
5. Федоткин И.М. Использование кавитации в технологических процессах /И.М. Федоткин, А.Ф. Немчин – Киев: Вища шк., 1984. – 68 с.
6. Червяков, В.М. Гидродинамические и кавитационные явления в роторных аппаратах /В.М. Червяков, В.Ф. Юдаев. – М.: Машиностроение-1, 2007. – 128 с.
7. Червяков В.М. Основы теории расчета деталей роторного аппарата: учеб. пособие /В.М. Червяков, Ю.В. Воробьев – Тамбов: Изд-во Тамбов. гос. техн. ун-та, 2008. – 104 с.
8. Сомова Ю.В. Разработка технологии обезмасливания железосодержащих шламов для обогащения на основе гидродинамической кавитации в роторно-импульсных аппаратах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. г. Екатеринбург, 2013. – 148 с.

УДК 674.093.26

В. В. Сиваков, И. А. Лупорева

ФГБОУ ВПО "Брянская государственная инженерно-технологическая академия", г. Брянск, Россия

V.V. Sivakov, I.A. Luporeva

## ЭКОЛОГИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ

### ECOLOGY AND EFFICIENT USE OF WOOD IN RUSSIA

**Аннотация:** Создание унифицированной машин позволит увеличить полезное использование древесного сырья, как на предприятиях, так и на лесосеках, где практически не используются сучья, вершины и т.д., что позволяют утилизировать отходы, появляющиеся при заготовке древесины

**Ключевые слова:** лесозаготовительные работы, древесные остатки, утилизация, рубительная машина

**Abstract:** creation unified cars will allow to increase useful use of wood raw materials, both at the enterprises, and on cutting areas where boughs, tops, etc. practically aren't used that the waste appearing at preparation of wood allows to utilize

**Key words:** logging works, wood remains, utilization, rubitelny car



Лесные экосистемы очень важны для жизни биосферы и при рациональном использовании лесных экосистем в них поддерживается экологическое равновесие — естественным путем возобновляются популяции деревьев, промысловых животных, лекарственных трав, грибов. Для сохранения биосферной роли лесов необходимо при проведении лесозаготовительных работ проводить комплекс работ по восстановлению, ухода за лесом и прочие.

Большой вред лесным экосистемам наносит захламление лесов древесными остатками при заготовке древесины или бытовым мусором (рис. 1). Кучи сучьев, коры, тонких стволиков, высокие пни становятся местами размножения лесных вредителей [1].

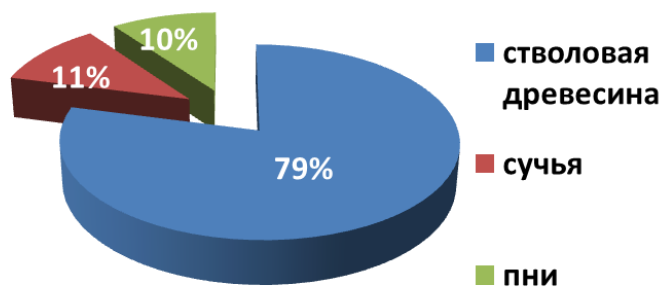


Рис. 1. Использование леса на корню

Проблема использования древесных отходов первичной переработки древесины на нижнем складе лесозаготовительного или лесопромышленного предприятия затрагивает вопросы сохранения окружающей среды. Отходы, образующиеся в технологическом процессе, использование которых не предусмотрено технологией производства, приводит с течением времени к образованию больших объемов отходов. Под действием атмосферных факторов они разрушаются с выделением большого числа различных веществ распада древесины и коры, многие из которых токсичны и канцерогенны [2].

После рубок необходимо проводить лесовозобновление, для этого необходимо вывозить из леса все образующиеся там древесные отходы и другую низкокачественную биомассу, чтобы уменьшить опасность распространения на вырубленных лесосеках вредных насекомых, являющуюся питательной средой для вредных насекомых. С экономической точки зрения вывоз нетоварной древесины нецелесообразен, так как из-за низкого качества полезное применение найти будет сложно.

Для повышения эффективности использования древесных ресурсов необходим комплексный подход к переработке древесины [3, 4], что позволит превратить все образующиеся отходы в доходы, перерабатывая двумя известными способами: механическим и химическим (рис. 2).

Для утилизации древесных отходов необходимо специализированное оборудование, которое могут позволить себе многие российские предприятия. Использование рубительных машин позволит утилизировать отходы, появляющиеся при заготовке древесины, что немаловажно для экологии, а также развивать глубокую переработку древесины, тем самым способствуя развитию экономики страны [5].



Рис. 2. Способы переработки древесины

С целью унификации выпускаемого отечественными предприятиями рубительных машин необходимо создание конструкций, которые с незначительными доработками могут использоваться как в стационарном, так и в навесном и прицепном вариантах, с приводом как от вала отбора мощности трактора, так и от электрического привода, в том числе от генератора. В качестве такой машины можно использовать базу рубительной машины ДОП-1 (рис. 3).

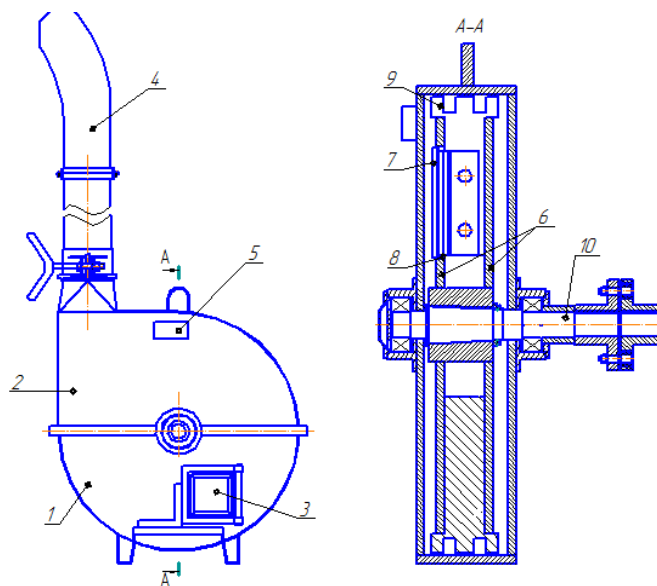


Рис. 3. Конструкция рубительной машины

1 – кожух, 2 – корпус, 3 – загрузочное устройство, 4 – щепоотвод, 5 – вибродатчик, 6 – ножевые диски, 7 – ножи, 8 – ножевые окна, 9 – лопатки, 10 – ножевой вал

Таким образом, создание унифицированной машин позволит увеличить полезное использование древесного сырья, как на предприятиях, так и на лесосеках, где практически не используются сучья, вершины и т.д., что позволяют утилизировать отходы, появляющиеся при заготовке древесины, что немаловажно для экологии страны. Небольшие размеры и производительность позволяют использовать данное оборудование на большинстве мелких и средних предприятиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесничий [Электрон, ресурс]. – 4.02.14. – Режим доступа: <http://www.fio.vrn.ru/2007/3/10.html>
2. MSD.com [Электрон, ресурс]. – 18.10.13. – Режим доступа: <http://msd.com.ua/energiya-drevesiny/energeticheskoe-ispolzovanie-drevesnyh-otxodov-kak-osnova-bezotxodnosti-lesozagotovitel'nogo-proizvodstva/>
3. Сиваков В.В., Лупорева И.А. Повышение рационального использования древесины в России //Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: матер. VI межд. форума (10-17 июня, Благовещенск – Хайхэ-Харбин). В 2 ч. Ч.1. - Благовещенск: ДальГАУ, 2013 г. –С.295-301.
4. Сиваков В.В., Авдусь А.В. Оптимизация использования природных ресурсов в фанерном производстве// Экология и защита окружающей среды: сб. тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., 19—20 марта 2014 г. / под общ. ред. А. Е. Грицук. - Минск: Изд. центр БГУ, 2014. – С.37 - 39.
5. Сиваков В.В., Лупорева И.А. Повышение экологической эффективности использования древесных ресурсов// Экология и защита окружающей среды: сб. тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., 19—20 марта 2014 г. / под общ. ред. А. Е. Грицук. - Минск: Изд. центр БГУ, 2014. – С.39 - 42.

УДК 502.173+502.174

Л. П. Лазарева, Е. Н. Кобзарь

Дальневосточный федеральный университет, г.Владивосток, Россия

Far East federal university, Vladivostok, Russia

### СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ПЕСТИЦИДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ WAYS OF UTILIZATION OF PESTICIDES IN RUSSIAN FEDERATION

**Аннотация:** Проанализированы проблемы и нарушения при утилизации отходов пестицидов в Российской Федерации. Дается характеристика способов утилизации и разрабатываются предложения, по способу и порядку, утилизации отходов пестицидов в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** пестициды, термическое обезвреживание, биологический, захоронение.

**Abstract:** The problems and disturbance of utilization of pesticides wastes in Russian Federation was analyse. Characteristic of ways of recycling is given, also is developed proposals about way and order of utilization of pesticides wastes in Russian Federation.

**Key words:** pesticides, thermal neutralization, biological, burial place.

На протяжении столетий люди изобрели различные способы борьбы с вредителями и сорняками. Такие способы, как севооборот, осушение болот, прополка, ловушки для вредителей и сетки от насекомых, могут считаться классическими и применяются до сих пор. Однако сегодня эту проблему стараются решать с помощью пестицидов

Применение пестицидов позволяет получать стабильные урожаи и ограничивать распространение инфекций, передаваемых животными-переносчиками, например, малярии и сыпного тифа. Однако непродуманное использование пестицидов имеет и негативные последствия. Оно ведет к появлению устойчивых к ним видов организмов, особенно среди насекомых; губит хищников (естественных врагов вредителей) и других полезных животных. Загрязняя окружающую среду, пестициды угрожают и человеку: сейчас их обнаруживают даже в грунтовых водах [1].

Растущее беспокойство по поводу: злоупотребления, хранения, перевозки, ликвидации пестицидов, а также исчезновению разных видов животных и угрозы здоровью

человека, привело к разработке правил применения пестицидов, в Российской Федерации и других индустриальных странах. Из-за опасности, которую они представляют, постепенно изымаются из употребления хлорорганические инсектициды (хлорированные углеводороды), такие, как хлордан, ДДТ и другие. Особенно чувствительны к этому ядохимикату птицы, поскольку он индуцирует гормональные изменения, влияющие на метаболизм кальция, а это приводит к истончению скорлупы откладываемых яиц, которые в большом количестве начинают биться даже при простом насиживании. Например, сокол сапсан полностью исчез на востоке США в результате применения там ДДТ. Запрещены также и некоторые фумиганты, применявшиеся ранее для газового обеззараживания почвы и хранящегося зерна. Наиболее интенсивное воздействие пестицидов испытывают рабочие на их производстве, а также персонал, занятый в сельском хозяйстве (сельхозавиация, фермеры, агрономы и другие специалисты)

Актуальностью работы является проблема накопления больших отходов пестицидов. В России, например, в результате проведенной первичной инвентаризации официально выявлено 24 тыс. тонн пестицидов с истекшим сроком годности и запрещенных, из них 1 тыс. тонн — ртутьсодержащие ядохимикаты, 60 % складов не отвечает санитарным нормам и требованиям безопасности. Почвы загрязнены ДДТ. На 30–60 % обследованной территории зафиксировано превышение концентрации остаточных пестицидов. Отсюда следует вторая проблема отходов пестицидов, это их опасность.

В основном отходы пестицидов являются 1 класса опасности, которые вызывают ухудшение качества окружающей среды, ухудшение здоровья человека, гибель животных и растений.

**Пестициды** классифицируются по нескольким направлениям. Природные и химические, также их можно различать по объектам применения, по способам проникновения в организм вредителя, по времени разложения в почве и по уровню токсичности. В качестве пестицидов используется широкий спектр препаратов, из различных классов химических соединений. Пестициды, относящиеся к одному и тому же классу и имеющие похожую структуру и механизм воздействия, могут кардинально отличаться по степени активности и токсикологическим свойствам.

Основное и самое широкое применение пестициды нашли в сельском хозяйстве, хотя их используют для защиты домашних животных и человека от переносчиков опасных заболеваний, обработки зернохранилищ и других запасов продовольствия. Пестициды применяют для защиты древесины предохранения ее от вредителей, а также в качестве добавки к краскам, против обрастания морских судов.

На сегодняшний день, в развивающихся и в высокоиндустриальных странах возникает две основные проблемы, связанные с пестицидами это проблемы, возникающие при обращении с пестицидами и проблемы с отходами пестицидов.

Когда пестициды перестают приносить пользу человеку, основной задачей становится нахождения правильного способа утилизации пестицидов. Для оптимального выбора метода утилизации пестицида, необходимо учитывать химическую структуру, класс опасности, агрегатное состояние и объем пестицидов. К основным способам утилизации пестицидов относят: термический, биологический и захоронение.

К термическому способу утилизации пестицидов, относят такие методы как: высокотемпературное адиабатическое сжигание, термическое обезвреживание специальным образом подготовленных отходов и комбинированный метод с использованием плазменного или плазмохимического реактора [2].

Термические методы является наиболее распространенными способами утилизации отходов пестицидов.

В настоящее время термические методы утилизации пестицидов основываются на высокотемпературной обработке (400 – 2000 °С). Преимущество использования биологических методов уничтожения пестицидов над другими методами объясняется тем, что микроорганизмы минерализуют пестициды и другие продукты органического синтеза в естественном цикле круговорота веществ, не оказывая отрицательного влияния на экосистемы [3]. Этот способ не требует больших затрат, непродолжителен и не приводит к загрязнению окружающей среды токсическими продуктами распада.

Классификация пестицидов по растворимости в воде, классам опасности, химическим группам является основанием для выбора способа захоронения. В бетонных бункерах захораниваются не растворимые в воде ртутьсодержащие пестициды 1-го класса опасности и фосфид цинка. В контейнерах - водорастворимые пестициды 1-го класса опасности.

В котлованах - твердые и пылевидные отходы пестицидов, содержащие токсичные вещества второго и третьего классов опасности, не растворимые в воде.

На основании анализа годовых отчетов Росприроднадзора, Россельхознадзора, Ростехнадзора, научных статей. Можно выделить следующие нарушения, возникающие при утилизации отходов пестицидов,

1. Нарушение в хранении пестицидов, с истекшим сроком.
2. Нарушение в обращении с отходами пестицидов во время транспортировки.
3. Нарушения в области определения способа утилизации пестицидов.
4. Нарушения в области ликвидации тары от пестицидов.

Анализ нормативных документов, технологий и нарушений показал, что невозможно предложить единый способ утилизации отходов пестицидов. Потому что отходы могут образовывать нейтральные вещества. Хороший пример в образовании нейтральных веществ, привел ЗАО «Институт химии неравновесных систем». В своем исследовательском корпусе, институт установил состав отхода и определил их как хлорзамещенные и нитрозамещенные алкены и арены, взятые как действующие вещества токсиканты на инертных веществах – носителях целлюлозы, карбоната кальция, гидроксиде алюминия и кремневой кислоты. Вследствие чего был найден эффективных способ утилизации токсикантов, они были эстрагированы трихлорэтиленом и диметилформамидом в последующих химических процессах с получением целевых химических продуктов (азота и соляной кислоты). Из анализа полученного опыта предлагаю такой подход к выбору технологии по утилизации отходов пестицидов.

Выбор технологий должен зависеть от: химической структуры, класса опасности, объема, растворимости в воде.

Нарушения, привели к заключению, что необходим строгий порядок утилизации отходов пестицидов, который включает:

1. Идентификацию.
2. Определение класса опасности.
3. Составление паспорта опасного отхода. Так как без паспорта нельзя производить никаких действий.
4. Осуществление сбора в отдельную тару. Требование к таре для различных пестицидов должно быть разным.
5. Произвести затаривание.
6. Выбор технологий или направление на полигоны.
7. Транспортировку.

В настоящее время успешное ведение сельского хозяйства невозможно без применения пестицидов. Значимость инсектицидов, фунгицидов, гербицидов в защите растений неопределима. С экономической стороны применение пестицидов окупается при-

бавками урожая. Кроме того, использование гербицидов позволяет сократить число механических операций в системе обработки почвы, применение инсектицидов и фунгицидов позволяет получить качественную продукцию.

При применении пестицидов должны соблюдаться все меры предосторожности рабочими во избежание отравлений, а также строго рассчитаны нормы внесения, чтобы не было загрязнения окружающей среды, и экологическая обстановка не ухудшалась [4]. Кроме того, необходимо учитывать погодные условия, время применения и регулярно осуществлять контроль хранения, использования химикатов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. К. А. Тимирязева. Применение пестицидов и их воздействие на сельскохозяйственные культуры и сорные растения при интенсивной химизации сельского хозяйства 1986. – 75 с.
2. К. В. Ларионов. Разработка плазменно–пиролитического способа утилизации непригодных к применению пестицидов 2009.
3. В.Н. Афанасьев. Способ утилизации пестицидов, способ получения бактериального препарата для утилизации пестицидов и устройство для утилизации пестицидов: пат. № 2002114831 Российская Федерация заявл. 06.06.2002; опубл. 20.01.2005.
4. Приказ от 20 июня 2003 г. № 899 Зарегистрировано в Министерстве РФ 20 июня 2003 г. № 4789 «Об утверждении правил по охране труда для работников при использовании пестицидов и агрохимикатов».

УДК 725.41

Е. Г. Галкина, А. С. Племенюк

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

E.G. Galkina, A.S. Plemenjuk

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД В Г. КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ WASTE RECYCLING PLANT IN KOMSOMOLSK-ON-AMUR**

**Аннотация:** В современном мире проблема отходов превратилась в злободневную социальную задачу. Государство, пытаясь обеспечить «приемлемый уровень контроля за отходами», предоставляет решение этой проблемы муниципальным властям, которые, ссылаясь на недостаточное финансирование, заявляют, что в настоящее время возможно реализовывать только самые дешевые способы утилизации отходов. В то же время ими утверждается отсутствие желания у горожан участвовать в проектах по сокращению количества отходов и по их переработке, а население выражает недовольство способами избавления от отходов, такими как мусоросжигательные заводы и городские свалки.

Поиск нестандартного решения проблемы отходов, формирование нового поведения и отношения населения к мусору (сортировка мусора самим населением) моделирует новую социокультурную ситуацию, формируя новые жизненные реалии общества.

**Ключевые слова:** отходы, утилизация, городские свалки, мусоросжигательный завод

**Abstract:** In the modern world the problem of waste turned into a topical social task. The state, trying to provide "acceptable level of control of waste", provides the solution of this problem to municipal authorities which, referring to insufficient financing, declare that now it is possible to realize only the cheapest ways of recycling. At the same time they approve absence of desire at citizens to participate in projects on reduction of quantity of waste and on their processing, and the population shows discontent with ways of disposal from waste, such as incineration plants and city dumps.

Search of a non-standard solution of the problem of waste, formation of new behavior and the relation of the population to garbage (garbage sorting by the population) models a new sociocultural situation, forming new vital realities of society.

**Key words:** waste, utilization, city dumps, incineration plant

В современном мире проблема отходов превратилась в злободневную социальную задачу. Государство, пытаясь обеспечить «приемлемый уровень контроля за отходами», предоставляет решение этой проблемы муниципальным властям, которые, ссылаясь на недостаточное финансирование, заявляют, что в настоящее время возможно реализовывать только самые дешевые способы утилизации отходов. В то же время ими утверждается отсутствие желания у горожан участвовать в проектах по сокращению количества отходов и по их переработке, а население выражает недовольство способами избавления от отходов, такими как мусоросжигательные заводы и городские свалками.

В настоящее время в городе Комсомольске-на-Амуре насчитывается более двадцати предприятий-переработчиков отходов производства и потребления. Наиболее активные это общество с ограниченной ответственностью «Сталкер», муниципальное унитарное предприятие «Рума», открытое акционерное общество «Амурметалл» и другие. Но эти организации выполняют сбор, вывоз и сортировку только части определенного, перерабатываемого ими вида отходов производства и жизнедеятельности населения, а большая часть оставшегося мусора вывозится на полигон и закапывается.

Полигон твердо-бытовых отходов (ТБО), согласно статистическим данным, существует с 1984 года, и занимает площадь в 4 га, располагается на расстоянии 20 км. от города. Такая территориальная удаленность обеспечивала необходимый контроль над отходами и экологическую безопасность города.

Сегодня решение проблемы загрязнения окружающей среды так же сводится к вопросу рационального использования ресурсов, т.е. вопросу, во что можно превратить отходы. Если рассматривать отходы как загрязняющие вещества, то за ними требуется контроль, но если как источник энергии и ресурсов, то обществу необходимо разрабатывать альтернативные решения этой проблемы.

Существующий в настоящее время в России традиционный подход «комплексного управления отходами» уже не отвечает сложившейся социально-экономической ситуации в стране, так как предполагает только 40 % максимального уровня переработки отходов. Поэтому справиться с постоянным ростом объема бытовых отходов приходится в первую очередь с помощью мусоросжигательных заводов (МСЗ) или других форм термической утилизации.

При таком подходе будущее страны неизбежно связано с ростом уровня загрязняющих веществ (например, диоксинов, известных канцерогенов), которые рассеиваясь в воздухе попадают в почву, загрязняя окружающую среду. Одновременно большая часть материалов, пригодных для вторичного использования и переработки, уничтожается, как и заключенная в этих материалах энергия, а также утрачивается возможность повышения уровня занятости населения. Практика МСЗ замыкается в рамках замкнутого круга образования отходов и избавления от них. МСЗ – это примитивный и устаревший вариант избавления от отходов, а выбор этого варианта тормозит стремление к новому, сковывает фантазию и инициативу. При использовании МСЗ теряется возможность перехода к подлинно выгодной утилизации отходов.

По сути вариант «комплексного управления» препятствует внедрению радикально нового подхода к проблеме утилизации отходов в тот момент, когда он остро необходим. Тем не менее, в этой ситуации существуют альтернативные решения, одно из которых предлагается рассмотреть в дипломном проекте, а именно изменить представление «о необходимости контроля над отходами» на представление «отходы – ис-

точник ресурсов». Развитие и перспективы капитальной перестройки системы утилизации отходов формирует новое, позитивное отношение общества к отходам как к источнику возможностей, при этом учитывается изменение климата и возможность сохранения ряда невосполнимых природных ресурсов.

Изучение нового подхода делает очевидным тот факт, что организация круговорота веществ, используемых в технологических процессах – единственный способ сохранения исчезающих первичных природных ресурсов, которые неумолимо сокращаются [1].

Концепция проекта – создание комплекса МПЗ направленно на безотходное производство и сохранение экологического баланса на территории города. А также создаёт возможность для развития небольших и крупных предприятий, работающих на вторичном сырье.

В проекте предлагается решение актуальной проблемы, которое заключается в участии самого населения в решении экологических проблем города, края, страны, планеты. Условием для активного участия общества в сохранении окружающей среды является появление нового вида контейнеров закрытых, удобных в эксплуатации и сортирующих мусор по составляющим, контейнеров. Специально спроектированные контейнеры, предлагается располагать в жилых районах, и лесопарковых и в местах сезонного отдыха населения, а также при дорожных зонах, что позволит без трудоемкого обслуживания долго сохранять чистоту территории. Заглубленные вертикальные контейнеры устанавливаются в землю на глубину 1,5 метра, благодаря чему, отходы, накопившиеся в жаркий период времени не подвергаются гниению, а под тяжестью собственного веса уплотняются. Это значительно увеличивает полезный объём емкости для сбора мусора и сокращает площадь, занятую под размещение контейнера. Установленные в контейнерах электронные маячки реагируют на заполняемость контейнера и при его наполнении подают сигнал на МПЗ, на мусоровозы для вывоза, что позволяет контролировать регулярность сбора мусора и поддерживать порядок вокруг контейнеров. Кроме того, появление мусоровозов только в необходимый момент позволит снизить выбросы токсичных газов мусоровозов в атмосферу и окружающей среды. Раздельный сбор мусора является мировой тенденцией, отражающей культурный уровень населения и его отношение к проблеме чистоты. Но это только часть решения, предлагаемого в дипломном исследовании.

В дипломном проекте предлагается создание мусороперерабатывающего завода (МПЗ), место для которого выбрано не случайно, во-первых: он располагается в зоне производственно-коммунальных объектов I-II класса, которая разрешает проектирование данного объекта на этой территории.

Во-вторых: близкое расположение к железнодорожной ветке создаёт возможность экспорта получаемого вторичного сырья, увеличивая целевую аудиторию потенциальных потребителей данного продукта.

В третьих: проектируемый завод расположен рядом с городским полигоном твердых бытовых отходов, что создаёт условия для непрерывного получения необходимого сырья.

Архитектура комплекса носит знаково-символический характер, что проявляется в конструктивной структуре генерального плана и образе проектируемых цехов. Технологический процесс, внедрённый в пространство цехов, определяет их конструктивную схему. Например, цех по переработке органических отходов уходит под землю на 40 метров, это обусловлено процессом термической обработкой, которой подвергаются органические отходы для получения биогаза, уходящего вверх, в накопитель газа (газгольдер).



При создании генерального плана использовалась природная форма, что наибольшим образом передает идею циркуляции природных ресурсов в процессе жизнедеятельности человека. Основным приемом для благоустройства территории выбрано зонирование с использованием элементов террасирования.

Комплекс, включает в себя: четыре цеха для переработки макулатуры, стекла, пластмассы и органических отходов. Склады для хранения готового продукта, зоны отдыха персонала и железнодорожный перрон для загрузки или разгрузки железнодорожных составов.

Помимо этого, в самом комплексе находятся лаборатории для анализа, поступающего на предприятие сырья. Изучение состава отходов является необходимым этапом поиска более эффективных решений по их переработке и утилизации. Данные исследования могут послужить началом новых научных открытий.

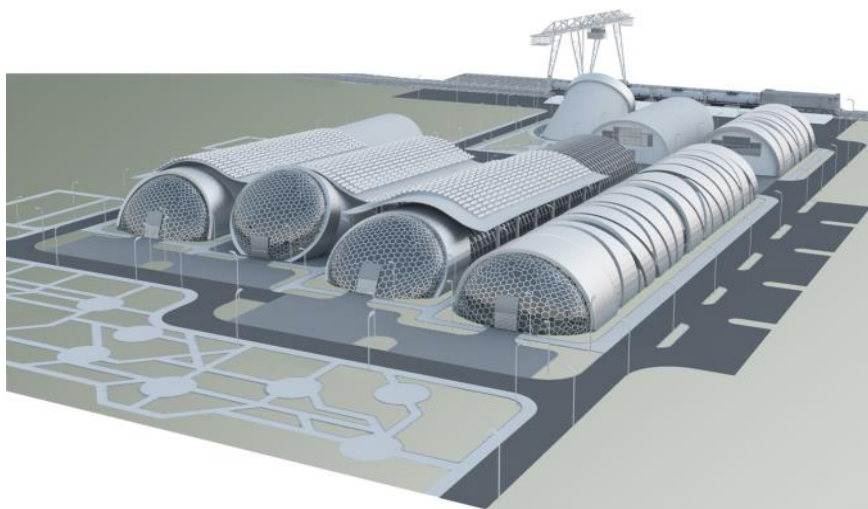


Рис. 1. Перспективный вид завода

Конструктивная схема здания завода представляет собой сводчатую систему до 100 м в длину. Покрытие собираются из металлических арок, которые в свою очередь, опираются на свайный фундамент. Арки монтируются из средних и опорных элементов. По длине элементов через каждые 3,5 м устанавливаются промежуточные диафрагмы. Затем по верху пространственных арок укладывается сэндвич-панели соответствующие по длине и ширине, отдельным элементам конструкции. Такой подход к конструированию позволяет использовать мобильные конструктивные схемы, не требующие особых затрат на возведение и разборку (демонтаж).

Проектируемый мусороперерабатывающий завод является не только промышленным предприятием, но и местом научно-экологической деятельности, а с точки зрения экономики – центром развития малого и среднего предпринимательства в г. Комсомольск-на-Амуре.

Поиск нестандартного решения проблемы отходов, формирование нового поведения и отношения населения к мусору (сортировка мусора самим населением) моделирует новую социокультурную ситуацию, формируя новые жизненные реалии общества. Внесение в жизнь общества социально-культурной инновации, развитие экологического сознания и закрепление активной позицию населения по отношению к сохранению окружающей природной среды, является целью дипломного проекта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шимко В.Т. Основы дизайна и средовое проектирование: Учеб. пособие. – М.: Архитектура-С, 2004
2. П. П. Сербинович Архитектурное проектирование промышленных зданий: Учеб. пособие. – Высшая школа, 1972
3. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/waste/>
4. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.solidwaste.ru/>

УДК 57.033, 504.5

А. В. Александрова, К. Н. Шурай, А. С. Авдеев

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

A.V. Alexandrova, K.N. Shuray, A.S. Avdeev

FGBOU VPO "The Kuban state technological university", Krasnodar, Russia

### КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭКОЛОГО-ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССИНГА COMPREHENSIVE APPROACH TO RESEARCH OF AN EKOLOGO-HUMIC CONDITION OF SOILS IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENOUS PRESSURE

**Аннотация:** Учитывая растущие антропогенные воздействия на почву экосистемы остается срочной проблемой поддержания плодородия почвы. Индикаторами антропогенного воздействия на почвы являются гуминовые параметры, микробиологические параметры и ферментативную деятельность почв. Самым многообещающим является комплексный подход, включающий все индикаторы, упомянутым выше. Основная проблема состоит в том, чтобы идентифицировать самые информативные переменные для определенного типа почвы. Мы составили список измеримых индикаторов качества почвы, включая его индикаторы перегноя, биологические и ферментативную деятельность почв Краснодарского края. Разработанны два программных продукта, которые идентифицируют причинно-следственные связи и степень корреляции между изученными параметрами.

**Ключевые слова:** плодородие почвы, гумусовые вещества, активная микробная масса, гуминовых кислоты, прогнозирование

**Abstract:** Considering growing anthropogenous impacts on the soil of an ecosystem remains an urgent problem of maintenance of fertility of the soil. Indicators of anthropogenous impact on soils are humic parameters, microbiological parameters and fermentativny activity of soils. The most promising is the integrated approach which is turning on all indicators, mentioned above. The main problem consists in identifying the most informative variables for a certain type of the soil. We made the list of measurable indicators of quality of the soil, including its indicators of humus, biological and fermentativny activity of soils of Krasnodar Krai. Razrobotanna two software products which identify relationships of cause and effect and correlation degree between the studied parameters.

**Key words:** fertility of the soil, humic substances, active microbic weight, guminovyekh of acid, forecasting

Усиление антропогенной нагрузки на почвенные экосистемы приводит к нарушению почвенных характеристик, влияющих на ее способность противостоять негативному воздействию и восстанавливать свои свойства. В результате происходят необратимые изменения свойств почвы, приводящие к снижению плодородия. В настоящее время предлагается значительное количество показателей, характеризующих экологи-

ческие функции почв. Однако, несмотря на многообразие предлагаемых параметров, отсутствуют единые критерии оценки экологического состояния почв.

Традиционно проблема плодородия почвы рассматривается в связи с содержанием и свойствами гумусовых веществ. К общепринятым показателям, характеризующим гумусовое состояние почвы, относят содержание гумуса, запасы гумуса в пахотном слое, тип гумуса, обогащенность гумуса азотом, степень гумификации органического вещества [1]. Для описания состава и свойств гумусовых веществ используют также элементный состав, молекулярно-массовое распределение, оптические характеристики, комплексообразующие свойства, инфракрасные спектры, ЯМР<sup>13</sup>- и ЭПР-спектры, гидрофильно-гидрофобные свойства и др. Эти сведения позволяют получить представление о химических свойствах молекул гуминовых кислот и возможных механизмах и направленности их трансформации. При этом в настоящее время возможность их однозначной интерпретации с точки зрения экологических функций изучена только теоретически.

Одним из показателей антропогенной нагрузки на почву является изменение уровня активной микробной массы. Так, установлено, что в условиях загрязнения тяжелыми металлами происходит изменение структуры микробных сообществ и интенсивности почвенно-микробиологических процессов, показана тесная обратная корреляция между коэффициентом сукцессии и содержанием тяжелых металлов в почве [2]. Предлагается оценивать степень антропогенного воздействия на почвы по модифицированному структурно-функциональному соотношению микроорганизмов минерализаторов и гумификаторов [3], величине микробного метаболического коэффициента, определяемого отношением фонового дыхания почвы к ее микробной биомассе [4], скорости утилизации почвенными микроорганизмами питательных веществ [5]. В настоящее время унифицированные критерии оценки микробиологических и биохимических показателей почвы не разработаны, наиболее эффективным считается изучение комплексных данных и их связи с агрохимическими и агрофизическими показателями почв.

Известно, что антропогенное воздействие на почвы приводит к изменению интенсивности большинства ферментативных процессов, составляющих основу биогеохимических циклов биогенных элементов - углерода, кислорода, азота, фосфора, серы. Наиболее часто в литературе встречаются исследования каталазной и уреазной активности нефтезагрязненных почв. Известно, что каталаза и липаза достоверно отзываются на внесение нефти. При этом характер воздействия нефти на ферменты различен. Нефтяное загрязнение приводит к ингибированию каталазной активности, в то время как липазная активность падает непосредственно сразу после внесения поллютанта с последующим возрастанием пропорционально концентрации нефти [6]. В то же время эксперимент по восстановлению нефтезагрязненных почв при помощи светокорректирующих пленок показал увеличение каталазной и пероксидазной активности нефтезагрязненной почвы по сравнению с чистой [7]. Данные о воздействии нефтяного загрязнения на уреазную активность также противоречивы. Установлено, что нефтяное загрязнение приводит к увеличению уреазной активности пропорционально концентрации нефти [8]. Однако имеются данные, что попадание в почву нефтепродуктов приводит к повышению уреазной активности, однако при увеличении концентрации нефти уреазная активность снижается [9], а в исследованиях, проведенных на серых лесных почвах, зафиксировано снижение активности уреазы даже при незначительных концентрациях. Также было выявлено влияние нефтяного загрязнения на активность протеазы, глутаминазы, нитратредуктазы, фосфатазы, целлюлазы, цистеиндегидрогеназы, сульфит- и сульфатредуктазы [10].

В условиях юга России были проведены исследования каталазной, инвертазной и целлюлозолитической активности почв, в том числе черноземов, которые выявили снижение всех указанных показателей с увеличением концентрации нефти [11], показана высокая информативность предложенных параметров и предложены критерии оценки экологического состояния почв. Данные о состоянии ферментативных процессов в нефтезагрязненных почвах Краснодарского края в литературных источниках отсутствуют.

Несмотря на большое число показателей, характеризующих ферментативную активность почв, в литературе отсутствуют данные об информативности этих показателей применительно к геохимическим и климатическим условиям отдельных регионов. Это связано с тем, что на протекание ферментативных процессов влияет не только нефтяное загрязнение, но и агрохимические свойства почвы, климатические условия и т.д.

Таким образом, существует проблема выбора комплекса параметров, наиболее значимых для конкретных почвенных экосистем. Также отсутствуют данные о динамике изменения ферментативной активности нефтезагрязненных почв в процессе их восстановления.

Особого внимания заслуживает комплексный подход, при котором анализируется совокупность перечисленных факторов, влияющих на состояние почвы [2,12]. В целом, несмотря на имеющиеся исследования, выбор индикаторных показателей состояния почв осуществляется случайным образом. Основной проблемой в данном случае является определение наиболее информативных показателей применительно к конкретному типу почв и региону. Решение данной проблемы усложняется необходимостью обработки большого массива экспериментальных данных по каждому из исследуемых параметров, требующих не только измерений и оценки, но и установления глубины взаимосвязей между ними.

Для оптимизации процесса обработки результатов собственных исследований эколого-гумусовых связей и процессов в почве в условиях антропогенного воздействия нами разработан новый программный инструментарий (программы для ЭВМ “Причинно-следственный анализ изменения состояния системы”, свидетельство о гос. регистрации № 214612307 от 24.02.2014 г. и “Корреляционный анализ экспериментальных данных исследования структурно-функциональных свойств почвы”, свидетельство о гос. регистрации № 2014614380 от 22.04.2014 г.). Программа автоматизации причинно-следственного анализа имеет все необходимые функции для построения диаграмм (т.н. диаграмм Исикавы), при этом количество факторов практически неограниченно. Для удобства, к каждому фактору можно добавить комментарий с кратким описанием, а также присвоить весовой коэффициент (в сумме равных 1,0). Программа корреляционного анализа экспериментальных данных исследования структурно-функциональных свойств почвы не имеет профильных аналогов. Для создания этой программы нами сформирован перечень количественно измеряемых показателей состояния почв, включающих агрофизические свойства, гумусовые показатели, биологические и ферментативную активность почв. Разработанное программное средство позволяет автоматизировать корреляционный анализ экспериментальных данных, который включает в себе следующие основные практические приемы: построение корреляционного поля и составление корреляционной таблицы; вычисление выборочных коэффициентов корреляции или корреляционного отношения, попарная корреляция, дисперсионный анализ; проверка статистической значимости связи и некоторые другие возможности. Программы используются в качестве информационного сопровождения научной работы и в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров направления 280700 – Техносферная безопасность в КубГТУ.

Таким образом, исследование широкого спектра показателей, характеризующих различные аспекты состояния почв, с последующим определением индикаторных показателей (сенсоров) посредством выявления корреляционных связей между ними представляется наиболее обоснованным, достоверным и перспективным методом оценки степени антропогенного воздействия на почвы, а также прогнозирования возможного отклика почвенных параметров на природно-факториальные и антропогенно-факториальные воздействия и разработки приемов рекультивации почв.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Министерства образования и науки Краснодарского края (проект № 13-04-96602 р\_юг\_а)*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов Д.С., Гришина В.А. Практикум по химии гумуса: Учеб. пособие. - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1981. - 272 с.
2. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2003. - 216 с.
3. Ананьева Н.Д., Благодатская Е.В., Демкина Т.С. Оценка устойчивости микробных комплексов почв к природным и антропогенным воздействиям // Почвоведение. - 2002. - № 2. С. 580-587.
4. Горленко, М.В. Дифференциация почвенных микробных сообществ с помощью мультисубстратного тестирования / М.В. Горленко, П.А. Кожевин // Микробиология. – 1994. – Т. 63, вып. 2. С. 289–293.
5. Н.А. Киреева, Т.Р. Кабиров, И.Е. Дубовик. Комплексное биотестирование нефтезагрязненных почв // Теоретическая и прикладная экология, № 1, 2007.
6. Bagdanaviciene Z. Structural and functional peculiarities of the composition of soil microorganisms groups in the ecosystems of deciduous forest // Materials of Intern. Conf.: Ecological Effects of Microorganism Action. Vilnius, 1997. - P. 179-182.
7. Сваровская Л.И., Алтунина Л.К., Филатов Д.А. Влияние УФ-излучения на ферментативную активность нефтезагрязненных почв // Сибирский экологический журнал, 2008, № 3. - С. 457-463.
8. Исмаилов Н.М., Пиковский Ю.И. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель // Современные проблемы биосферы. Сб. науч. тр. М.: 1988. – С. 210-235.
9. Феоктистова И.Д., Сахно О.Н., Журавлева А.Г. Оценка экологического состояния почв урбанизированных территорий, загрязненных нефтепродуктами // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 13, № 1 (5), 2011. С. 1233-1235.
10. Новоселова Е.И., Тухватуллина А.Ф. Роль ферментативной активности в осуществлении почвой трофической функции в условиях нефтяного загрязнения // Вестник ОГУ, 2009. - № 6(100). - С. 592-593.
11. Азнаурьян Д.К., Колесников С.И. Устойчивость ферментативной активности почв Юга России к нефтяному загрязнению // Сборник трудов V международной научно-практической конференции «Экологические проблемы. Взгляд в будущее». Ростов-на-Дону—Абрау-Дюрсо, 2008. - С. 20-23.
12. Балданов Н.Д. Ферментативная активность и гумусное состояние почв в придельтовой части р. Селенги. Автореферат диссертации на соискание кандидата биологических наук. Улан-Удэ, 2007. - 22 с.

УДК 332.6

Н. И. Чернышев, В. В. Овсянина

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N.I. Chernyshev, V.V. Ovsyanina

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**ТОРФЯНО-БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ И ИХ ПИРОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ  
В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО АМУРА**  
**PEAT AND MARSH SOILS AND THEIR PIROGENNY DEGRADATION  
IN THE CONDITIONS OF NIZHNY CUPID**

**Аннотация:** В статье изложены: особенности образования торфяно-болотных почв в условиях Нижнего Амуре; причины, обуславливающие возгорание торфяно-болотных почв, характер и последствия пирогенной деградации; приведены некоторые результаты термического воздействия на изменения агрохимических свойств торфяно-болотных почв в условиях Нижнего Амуре.

**Ключевые слова:** торфяно-болотные почвы, мелиорация, водный режим, пирогенная деградация почв

**Abstract:** In the article: education especially peat soils in the conditions of the Lower Amur; reasons causing the fire peat soils, the nature and consequences of pyrogenic degradation; some results of thermal effects on the changes of agrochemical properties of peat soils in the conditions of the Lower Amur.

**Key words:** peat soil reclamation, water regime, pyrogenic soil degradation

На территории Дальнего Востока свыше 15 миллионов гектаров занимают болота. Формирование почв в условиях переувлажнения и недостатка кислорода болот идет по типу торфообразования. Болотные торфяные почвы подразделяются на два типа: болотные торфяные верховые и болотные низинные почвы. В зависимости от торфяного слоя они подразделяются на: торфянисто-глеевые (Т от 20 до 30 см), торфяные (Т более 50 см). Эти почвы богаты азотом 2-4 %, обладают высокой влагоемкостью 400-1200 %, общей порозностью 82-94 %. В тоже время они отличаются невысоким содержанием фосфора (0,1 – 0,4 %), слабо обеспечены калием, кальцием (2-4 %). Реакция торфоболотных почв кислая и очень кислая (РН kcl – 3,5-4,5), биологическая активность этих почв также невысокая. [1]

Торфяные почвы Дальнего Востока неоднородны по причинам заболачивания, гранулометрическому составу подстилающих пород, ботаническому составу растений-торфообразователей. Поэтому они обладают весьма различными особенностями как объекты мелиорации. Торфяные почвы с мощностью торфа до 0,7 м отличаются относительно небольшой теплоемкостью, глубоким промерзанием (1,6-2,0 м) и быстрым оттаиванием. В таких почвах, как и в тяжелых минеральных, дрены располагаются в зоне промерзания на глубине 1,0-1,2 м.

Почвы с мощностью торфа более 0,7 м промерзают не глубже 1,0-1,2 м.

Около 20 % мелиоративного фонда Дальнего Востока занимают торфяники, вовлечение которых в сельскохозяйственный оборот требует особо подхода к их мелиорации. Наряду с осушительными и увлажнительными мелиорациями, длительно сезонно-мерзлотные торфяники Нижнего Амуре нуждаются в регулировании теплового режима пахотного слоя почв, принятии мер, направленных на предупреждение пожаров на осушенных торфяниках, разработке щадящих технологий возделывания культур,

снижающих водную и дефляционную эрозии почв. Основные требования и условия освоения окультуривания и эксплуатации мелиоративных торфяников изложены в рекомендациях Дальневосточного НИИ гидротехники и мелиорации, разработанных совместно с Отделом северного земледелия Дальневосточного НИИСХ [2]. Мелиоративный фонд болотных почв по их мощности торфяного состава представлен в основном двумя типами: торфяно-глеевые длительно сезонно-мерзлотные и мерзлотные маломощные торфянисто-глеевые почвы.

Торфяно-глеевые длительно-мерзлотные почвы. Эти почвы распространены преимущественно в Комсомольской, Эворон-Чукчагирской и Николаевской мелиоративных зонах на слабовыраженных равнинах надпойменной террасы Амура и вокруг озер Эворон и Чукчагир и поймы р. Амур.

По агрофизическим свойствам характеризуются как низинные и переходные с мощностью сфагнового моха от 10 до 40 см. Подстилаются гравийно-галечниковыми отложениями с суглинистым и глинистым заполнителем, местами песчаными отложениями. Отличаются малой, реже средней мощностью торфа, наличием погребенной древесины.

Тепловой и водный режимы характеризуются медленным оттаиванием. Прослойки сезонной мерзлоты отмечаются в июле-августе. Малоблагоприятный тепловой режим в первой половине лета. Большая контрастность в увлажнении: полное насыщение в период муссонных дождей, замерзание в насыщенном состоянии, оттаивание сопровождается проявлением гравитационной воды, большое иссушение верхнего слоя в засушливые годы, повышенная пожароопасность.

Мерзлотные маломощные торфянисто-глеевые почвы. Эти почвы расположены на малоуклонных участках надпойменной террасы рек Буря, Адникан, Солони и др. Характеризуются средней степенью разложения, моховым очесом мощностью 20-30 см, неблагоприятными теплофизическими свойствами торфа, малой мощностью торфяной залежи. Этот тип почв характеризуются малой глубиной сезонного протаивания, медленным и недостаточным прогреванием оттаявшего слоя торфа, проявлением термокарста при сельскохозяйственном освоении земли. Освоение торфяной залежи сопровождается проявлением гравитационной воды, полным насыщением в период муссонных дождей, возможно иссушение в первый период лета при вовлечении торфяников в сельскохозяйственный оборот, почвы отличаются большой пожароопасностью.

Мерзлотные торфянисто-глеевые почвы, как и другие виды торфянистых почв, отличает неблагоприятный режим грунтовых вод.

К началу промерзания торфяников уровень грунтовых вод редко опускается ниже 20-40 см от поверхности почвы. В процессе промерзания происходит дополнительное увлажнение верхнего слоя за счет перераспределения влаги по профилю почвы. Весной оттаивание торфяников сопровождается появлением на границе талого и мерзлого грунта гравитационной воды, которая практически не фильтрует сквозь мерзлую прослойку торфа. Некоторый дефицит в атмосферных осадках в мае – июне не снимает всего избыточного увлажнения торфяников, и к очередным муссонным дождям имеет место высокий уровень стояния грунтовых вод. Вот почему осушающий эффект открытой сети каналов в длительно-сезонно-мерзлотных торфяниках Приамурья оказывается гораздо ниже, чем в Европейской части РФ, где снижение уровней грунтовых вод в вегетационный период происходит за счет превышения суммарного испарения над атмосферными осадками. Повышенной увлажненности длительно сезонно-мерзлотных торфяников способствует также медленное их оттаивание и наличие прослоек сезонной мерзлоты даже в августе месяце.

Торфяники мерзлотные (торфянисто- и торфяно-глеевые мерзлотные почвы) развиты на плоских, почти безлесых (или с отдельными угнетенными листовенницами) участках в Верхнебуреинском и частично Солнечном районах. Морфология этих почв может быть охарактеризована типичным разрезом (табл. 1).

Отметим характерное для мерзлотных торфяных почв сильное разложение торфяной залежи (кроме верхнего 10 – 15-сантиметрового слоя, пронизанного корнями голубики, брусники, осоки и т.д.), малую ее мощность, подстиление минеральными грунтами различного механического состава, нередко с плавунными свойствами. Решающее влияние на водный режим почв оказывает многолетняя мерзлота, по существу выполняющая роль водоупорного слоя. В условиях муссонного характера выпадения атмосферных осадков это определяет высокую обводненность мерзлотных торфяников.

Таблица 1

Морфология мерзлотных торфяников

Глубина слоя	Состав почвенного разреза
0-10 см	Сфагновый мох
10-50 см	Торф сильно разложившийся, слобоуплотненный, темный, мокрый
50-70 см	Желто-палевый, мокрый, тяжело-суглинистый, вязкий, бесструктурный, переход постепенный
70-120 см	Охристо-ржавый, мокрый, среднесуглинистый с включением острогранных обломков размером 6×8 см, переход резкий
120-160 см	Охристо-ржавый, мерзлый песок с включением галечника диаметром 2-3 мм. Со стенок разреза сочится вода. Мерзлота с глубины 140 см.

Глубина сезонного оттаивания здесь превышает один метр, колеблясь в пределах 73-140 см. По опыту освоения аналогичных земель в Магаданской области можно ожидать заметного увеличения глубины сезонного оттаивания и, по-видимому, меньшей выраженности термокаста при вовлечении торфяно-мерзлотных почв в сельскохозяйственный оборот. На основании мелиоративной оценки природно-климатических условий Северных районов Хабаровского края могут быть выделены Комсомольская, Эворон-Чукчагирская, Верхнебуреинская, Советско-Гаванская и Николаевская мелиоративные агроклиматические зоны.

#### Пирогенная деградация

Возможность возникновения пирогенной деградации определяется особенностями водного режима почв. Поскольку в естественном состоянии в период летней межени происходит общее понижение грунтовых вод, снижается и их уровень на естественных болотных массивах, обычно на 0,4-1,0 м. В этих условиях выгоранию подвержены лишь поверхностные слои органогенной толщи.

Однако после осушения болотного массива уровни грунтовых вод стабильно удерживаются дренажом и проводящей сетью на значительной глубине. Их положение определяют основные параметры дренажа — его глубина и междренные расстояния. [3]

Пирогенной деградацией торфяных почв следует называть частичное или полное выгорание их органогенных горизонтов в процессе пожаров.

Пирогенная деградация может быть глубинной, при которой происходит полное сгорание всех торфяных горизонтов до минерального дна болота или (на мощных осушенных торфяных почвах) — до меженного уровня грунтовых вод при сохранении в исходном состоянии субаквальных торфяных горизонтов, не затронутых пирогенным воздействием.

Возникающие при этом минеральные и торфяные вторичные деградированные дериваты исходно полнопрофильных торфяных почв, утративших плодородие, образуют пирогенные образования.



Вместе с тем возможны ситуации, при которых пирогенное воздействие на торфяные почвы ограничивается их поверхностным изменением. При этом сгорает лишь верхний слой торфа разной мощности, но сохраняются нижние торфяные горизонты, которые обладают плодородием и пригодны для возделывания сельскохозяйственных растений.

В этом случае следует выделять пирогенно измененные торфяные почвы (или, для краткости, пирогенные торфяные почвы). Таким образом под поверхностной пирогенной деградацией понимают сгорание только верхних органогенных почвенных горизонтов (горизонта).

В первом случае – при глубинном проявлении пирогенной деградации – имеет место, как правило, практически полная потеря плодородия. Это наиболее опасный вид пирогенной деградации. Он наиболее часто проявляется в тех случаях, когда торфяные горизонты подстилаются песком, супесью или галечником. Такие ситуации широко представлены в полесских, пойменных, моренных ландшафтах, почвообразующие и подстилающие породы которых образованы мощной толщей песчаных или супесчаных отложений разного генезиса, или на террасах речных долин, образованных галечниковым аллювием. При поверхностной пирогенной деградации не происходит полного сгорания торфяных горизонтов и потери плодородия. В этом случае почвы могут эффективно использоваться в сельскохозяйственном производстве.

Поверхностная пирогенная деградация торфяных почв проявляется при их заболачивании напорными водами, а также при формировании органогенных почв на мощных торфяных залежах в условиях залегания грунтовых вод выше ее нижней границы. [4,5]

Кроме того, поверхностная пирогенная деградация возникает при пожарах на торфяных массивах неосушенных болот. В этом случае обычно неглубоко залегающие воды сохраняют торфяные горизонты от сгорания. Возникают пирогенно измененные торфяные почвы.

При оценке последствий пожаров и выборе способов рекультивации актуальное значение приобретает характер распространения пожаров по площади осушенных торфяных почв. В этой связи целесообразно выделять локальное и тотальное выгорание торфяных почв. При локальных пожарах имеет место их поверхностное или глубинное сгорание на небольших участках внутри значительных по площади осушенных массивов плодородных торфяных почв. [6]

В случае тотального выгорания торфяных почв пирогенному уничтожению подвергается их основная площадь или весь осушенный массив.

Исследования, проведенные нами на Комсомольском опытном поле Дальневосточного НИИ сельского хозяйства показали, что мелкозалежные торфа осушенных почв выгорают полностью. Рельеф приобретает ярко невыровненный характер. Часто на поверхности отмечаются выходы валуногалечных отложений.

После выгорания торфа остается зольный слой 4-19 см охристого цвета, образуются гаризольники. С увеличением степени выгорания органических веществ уменьшается водопоглащающая способность почвы. В зольном слое показатели гигроскопической влаги снизилось (по сравнению с торфом) с 13,15 до 4,70 %, а влажность завядания – с 40,6 до 19,6 %. Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 см в теплый период года колебалось от 296,4 до 489,9 м<sup>3</sup>, на целинном участке – 1117,5-1448,5 м<sup>3</sup>/га. [7]

Термическое воздействие на торфяные почвы изменяет агрохимические свойства верхних горизонтов. Так, с выгоранием торфа содержание органического углерода в зольном слое почвы уменьшилось на 38,39 %, а в торфянисто-глеевой почве участка 2 – на 17 %. (табл. 2)

Все это позволяет признать, что реальная опасность уничтожения пожарами осушенных торфяных почв угрожает практически всем массивам осушения. Основную роль в защите торфяных почв от пирогенной и гидротермической деградаций призваны выполнять прежде всего профилактические мероприятия.

Таблица 2

Изменение агрохимических свойств горизонта торфяно-болотных почв после выгорания торфа (на абсолютно сухую массу) (по Бегунову В.И. 1992)

Показатель	Генетический горизонт и его мощность, см	
	T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> , 0-43 целинный массив	A <sub>зол</sub> , 0-12 после выгорания
C <sub>орг</sub> по Тюрину, %	41,16	2,77
N <sub>общ</sub> по Кельдалю, %	1,78	0,48
K <sub>2</sub> O по Масловой, мг/100г	7,8	78,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> по Кирсанову, мг/100г	2,5	29,0
H <sub>г</sub> по Каппелу, мл-экв/100г,	54,1	2,7
CaO+Mg тригонометрически, мл-экв/100г	95,2	136,1

В составе таких мероприятий должны быть предусмотрены:

1. Преимущественное использование торфяных почв в качестве продуктивных зеленых угодий или в травопольных севооборотах с большим числом полей трав.
  2. Двустороннее регулирование уровней грунтовых вод и стабильное поддержание лугового типа водного режима в профиле осушаемых торфяных почв.
  3. Систематическое внесение органических и минеральных удобрений с целью поддержания высокого уровня плодородия почв и накопления значительных масс свежего перегноя за счет корневых систем растений, заправки соломы и пожнивных остатков.
  4. Применение смешанного и покровного пескования.
- Радикальным способом изменения плодородия пирогенных образований с целью их последующего использования в сельскохозяйственном производстве является рекультивация.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Все о мелиорации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://skyrage.ru/osnovny-melioracii-pochv/1171-pirogennaya-degradaciya-torfyanyh-pochv-chast-1.html>, свободный.
- 2 Чернышев Н.И., Леоненко В.Г., Бегунов В.И. и др. Рекомендации по технологии проведения культуртехнических работ и окультуриванию мелиорированных земель в Северной зоне Хабаровского края. Хабаровск, 1991. С.86.
- 3 Все о мелиорации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://skyrage.ru/osnovny-melioracii-pochv/1163-zaschita-torfyanyh-pochv-ot-pirogennoj-i-gidrotermicheskoj-degradaciy.html>, свободный.
- 4 Все о мелиорации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://skyrage.ru/osnovny-melioracii-pochv/1140-geneticheskie-osobennosti-pochv-dalnego-vostoka-chast-1.html>, свободный.
- 5 Все о мелиорации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://skyrage.ru/osnovny-melioracii-pochv/1167-pirogennaya-degradaciya-i-ee-svyaz-so-sposobami-osusheniya.html>, свободный.
- 6 Чернышев Н.И. Торфяно-глеевые почвы Нижне-Амурского участка БАМ / Н. И. Чернышев, А. П. Лазарев, В. Н. Бегунов. [Сб. Академии наук СССР, Дальневосточное отделение, биолого-почвенный институт], Владивосток, 1987. С. 31-35.
- 7 Бегунов В. Н. Сеяные луга на торфяных гарях Нижнего Приамурья. Метод. рекомендации (РАСХН, Сибирское отделение ДальНИИСХ). Новосибирск, 1992. С.64.

УДК 332.6

Н.И. Чернышев, В.В. Овсянина

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N.I. Chernyshev, V.V. Ovsyanina

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПИРОГЕННЫХ  
ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО АМУРА**  
RECULTIVATION OF THE DEGRADED PIROGENNY PEAT AND MARSH  
SOILS OF THE BOTTOM CUPID

**Аннотация:** В статье изложены основные направления рекультивации пирогенных деградированных торфяно-болотных почв; причины, обуславливающие возгорание торфяно-болотных почв; рассмотрено формирование постпирогенных фитоценозов. На основе результатов научных исследований изложены основы технологии рекультивации торфяных гарей в условиях Нижнего Амура.

**Ключевые слова:** торфяно-болотные почвы, пирогенная деградация, формирование фитоценозов, рекультивация, многолетние травы, технология.

**Abstract:** The article outlines the main directions of pyrogenic reclamation of degraded peat soils; reasons causing the fire peat soils; The formation postpyrogeny phytocenoses. On the basis of research results presents the fundamentals of remediation technologies peat burnt under the Lower Amur.

**Key words:** peat soils, pyrogenic degradation, formation fototsenozov, restoration, perennial grasses, technology.

Частичное сгорание поверхностных горизонтов пирогенно-измененных торфяных почв при сохранении плодородной относительно мощной органогенной толщи выше зеркала грунтовых вод является достаточным условием для их эффективного использования без проведения работ по рекультивации, т.е. без землевания и реконструкции дренажа.

Специфика освоения таких почв заключается лишь в том, что зола поверхностного слоя должна быть тщательно смешана с подстилающим торфом для создания нового пахотного плодородного горизонта.

Оценивая возможные пути использования торфяных почв, деградированных в результате пожаров, необходимо отметить следующие возможные направления их реализации. Во-первых, торфяные почвы, затронутые пожарами, но сохранившие плодородие, не требуют специальных мероприятий по рекультивации. После механического перемешивания их верхнего зольного и подстилающего торфяного слоев они могут быть вовлечены в производство трав, кормовых и продовольственных культур. Во-вторых, в отличие от пирогенно измененных торфяных почв некоторые пирогенные образования в условиях экстенсивного земледелия можно использовать только как луга невысокого качества для производства грубых кормов. В-третьих, возможно вовлечение в интенсивное использование пирогенных образований после выполнения сложных рекультивационных работ, требующих значительных капитальных вложений.

В последнем случае необходимы землевание, реконструкция дренажа, внесение значительных масс органических и минеральных удобрений, формирование плодородного почвенного покрова. После рекультивации такие почвы могут быть использованы для возделывания районированных культур.

Наконец, в-четвертых, территории, занятые пирогенными образованиями, можно использовать и в других областях народного хозяйства. В частности, здесь возможны организация охотничьих угодий и зон туристического рыболовства, рыбохозяйственных прудов, ферм для выращивания водоплавающей птицы, создание плантаций корзиночной ивы для производства мебели и других изделий. [1]

Интенсивное сельскохозяйственное использование пирогенных образований на сгоревших осушенных болотных массивах предполагает прежде всего решение следующих задач. Во-первых, восстановление гипсометрического уровня сгоревшего торфяного массива на легких подстилающих породах высокой водопроницаемости при очаговом выгорании до его исходных отметок. Эта задача должна решаться путем землевания территории почвогрунтовой массой, доставляемой на мелиорируемый массив. Во-вторых, формирование поверхностного плодородного и влагоемкого пахотного горизонта. Мероприятия по его созданию заключаются не только во внесении в поверхностные слои органических и минеральных удобрений, заправки сидератов, но и в придании пахотному горизонту способности сорбировать катионы и удерживать влагу.

Такие минеральные вторичные антропогенные почвы можно будет использовать для размещения не только трав, но и широкого набора районированных сельскохозяйственных растений — зерновых, картофеля, овощных.

Отметим и еще один, третий, способ использования пирогенных образований, который заключается в искусственном заболачивании территории и создании на таких массивах плантаций по производству клюквы. По такому пути в настоящее время, в частности, пошла практика использования сработанных верховых и переходных торфяных массивов в Германии. [2] Однако такое использование пирогенных образований на сгоревших низинных торфяных почвах может оказаться неперспективным в поймах рек Дальнего Востока: Амуре, Буреи, Зеи и др., которые в отдельные годы в результате муссонных проявлений в летний период (июль-сентябрь) подвергаются длительному паводковому затоплению, которое приведет к гибели посадок клюквы.

Исследованиями, проведенными на Комсомольском научном сельскохозяйственном опытном поле ДальНИИСХ, разработана высокоэффективная технология рекультивации деградированных торфяных почв с последующим вовлечением их для посева многолетних трав. [3]

Как было установлено, на торфяных гаях формируются фитоценозы с бедным флористическим составом (неполночленные). В обжитой зоне первыми здесь поселяются грубостебельные сорные виды разнотравья. Наблюдениями установлено, что на второй год после пожара травостой состоял исключительно из полыни гигантской и череды трехраздельной. Высокое содержание полыни гигантской (49%) отмечено в фитоценозе в гаях трехлетней давности.

Послепожарные фитоценозы неустойчивые. При использовании (скашивании) бурьянистые виды вытесняются злаками, среди которых основное место занимает мятлик луговой. На пятый год после пожара доля мятлика в травостоях составила 57,0-70,4 %. Высокое содержание в ценозах мятлика лугового объясняется условиями пирогенного эцафотопы, в первую очередь щелочной реакцией среды. Для мятлика лугового наиболее благоприятные почвы с рН 5,5-7,0. Невысокую конкурентную способность на новом субстрате показал основной ценозообразователь местных лугов — вейник Лангсдорфа. За три года наблюдений содержание его в постпирогенных травостоях увеличилось с 2-5 до 24,3-31,0 %, что на 49,0-70,6 % ниже участия в допожарных ценозах. Не отмечены в травостоях гари субдоминанты и единично встречающиеся виды растительности болотного луга — мышиный горошек, тысячелистник щетинистый, звездчатка лучистая, вейник незамечаемый. Новыми для данных местообитаний явились череда трехраздельная и бексания восточная, но они оказались неустойчивыми. Их участие в ценозах на третий год пользования резко снизилось.

Таким образом, формирование пионерного фитоценоза на торфяной гари начинается с развития смеющей друг друга луговой растительности, что в целом можно сравнить со стадиями зарастания залежей. При зарастании торфяной гари были выделены две стадии:

1. Бурьянистая стадия длится 2-4 года (в зависимости от условий) и характеризуется массовым развитием полыни гигантской. Скашивание не влияло на изменение флористического состава ценоза.

2. Корневищная стадия. Со снижением уровня питания в почве, в первую очередь азотного, полынь вытесняется луговыми злаками. Преобладает мятлик луговой. С уменьшением щелочности почвенного раствора обилие вейника в травостое возрастает. Формируется разнотравно-злаковой луг с растительностью, характерной для более сухих местообитаний. При минеральном удобрении на гаях превалирует длительное время полынь гигантская.

Урожайность луговых трав на торфяной гари низкая. Сбор сухой массы в заповедном варианте составлял 0,6 т/га, при ежегодном скашивании травостоя (в среднем за четыре года) – 1,04. Ежегодно удобряемый травостой был более продуктивным, но при этом он значительно уступал целинным луговым участкам, где урожайность при удобрении составляло 3,85-5,05 т/га.

Качество сена было значительно ниже. Поверхность пирогенных лугов крайне не выровнена, что затрудняет работу сеноуборочных механизмов. Использование таких лугов требует их рекультивации.

Основное направление рекультивации нарушенных в результате пожаров земель – это их окультуривание с использованием инженерных и биологических методов. [4]

По данным исследований Комсомольского сельскохозяйственного поля ДальНИИСХ установлено, что на выгоревших торфяниках лучше создавать сеяные злаковые луга. При этом высокий эффект дает посев костра безостого, тимофеевки луговой, пырейника сибирского и их травосмесей.

Свежевыгоревшие участки торфяно-болотных почв с относительно выровненной поверхностью можно залужать после частичной планировки без глубокой обработки почвы. Посев осуществляется прямо в зольный слой с последующим прикатыванием поверхности.

Гари, заросшие грубостебельным сорным разнотравьем, следует продисковать (дочерна в четыре следа), выровнять поверхность планировщиком, провести боронование и прикатывание.

Основное удобрение (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> кг/га д.в.) вносится под дискование или весеннее боронование.

Залуживание подготовленных участков проводится обязательно в весенние сроки без покрова, так как покровные культуры в условиях Нижнего Приамурья в год посева сильно угнетают всходы трав. [5]

Для лучшего контакта семян с почвой проводится прикатывание поверхности гладкими водоналивными катками.

Оптимальная норма высева трав, кг/га в чистом виде костра безостого – 20; тимофеевки луговой – 14; пырейника сибирского – 25. В травосмесях норма высева принимается для костра безостого 10 кг (50 %) для тимофеевки 3,5-4,0 (25 %), для пырейника 6-5 кг (25 %) на гектар.

Сеяные травосмеси используются со второго года жизни при проведении двух укосов.

Основной укос проводится в фазу колошения (20-25 июня), а отава скашивается в середине августа.

На торфяной гари злаковые травостои формируют высокие и устойчивые урожаи по фону полного минерального удобрения. Под первый укос вносится основная часть удобрений от полной нормы. Основную подкормку можно вносить глубокой осенью перед замерзанием почвы (5-15 октября) или весной в период отрастания трав.

Ранневесенний срок внесения (по мерзлой почве) приводит к значительной потере питательных веществ удобрений, особенно азотных. После первого скашивания проводится подкормка одним азотным удобрением.

Экономически оправдано применение дозы  $N_{120}P_{50}K_{90}$  кг на гектар. Под первый кос необходимо вносить  $N_{90}P_{60}K_{90}$  и под второй  $N_{30}$  кг/га.

Такой способ внесения удобрений обеспечивает максимальный урожай (4,0-4,5 т/га сухой массы) в первом укосе т довольно высокий (2,5-3,0 т/га сухой массы) во втором.

Распределение урожая по укосам имеет практическое значение для заготовки грубых кормов на Нижнем Приамурье. Укосную массу при обильных дождях в августе можно использовать для приготовления силоса, сенажа или витаминно-травяной муки (гранул, брикетов).

Технология рекультивации торфяных гарей для условий Нижнего Амура была разработана сотрудниками Дальневосточного НИИИ сельского хозяйства совместно с институтом Дальгипроводхоз. [6]

Таблица 1

Технология рекультивации торфяных гарей в условиях Нижнего Амура

Технологическая операция	Состав агрегата	Сроки проведения	Агротехнические требования
В год посева			
Дискование в 4 следа	ДТ- 75, БДТ - 3,0	15 сентября – 15 октября или 20 апреля – 5 мая	По два прохода в перпендикулярном направлении с максимальным углом атаки рабочих органов
Планировка поверхности в 2-3 следа	ДТ-75, рельсовая волокуша	20 апреля – 5 мая	Поверхность после планировки выравнивания, когда микропонижения не превышает 5 см
Боронование	ДТ-75 М СГ-1,6	То же	-----
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80, ИРМГ-4, РУМ-5	5-10 октября или 20-30 апреля	$N_{60}P_{60}K_{90}$
Посев многолетних трав	МТЗ-80, СЗТ-3,6	1-10 мая	Сорт Маяк, глубина заделки 4-6 см, норма высева 20 кг/га
Прикатывание	МТЗ-80, ЗКВГ-1,4	До и после посева	-----
Подкашивание травостоя	МТЗ-82, КУФ-1,8	С 20 июля	В фазу выхода трубку ковра безостого, высота среза 10-15 см
Обработка гербицидом	МТЗ-80, ОП-450	Через 20 дней после подкашивания	Проводится при развитии травостое польни, 2-4-Д 40 % аминной солью, 3-4 кг/га д.в. 200-300 л рабочего раствора
Второй и последующие годы использования лугов			
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82, ИРМГ-4, РУМ-5	20-30 апреля	$N_{60}P_{60}K_{90}$ до оттаивания почвы на 5-10 см
Скашивание травостоя	МТЗ-82, КРН-2,1, КС-2,1	20-25 июня	Использования на сено
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82, ИРМГ-4, РУМ-5	1-5 июля	$N_{30}$
Скашивание травостоя	МТЗ-82, КРН-2,1, КС-2,1, Е-302	10-15 августа	Использование на сено, использование на силос (сенаж) или витаминно-травяную муку

Таким образом, в условиях Нижнего Амура за счет мелиорации торфяно-болотных почв имеется возможность значительно увеличить площади пашни. Торфяно-болотные почвы, как установлено, малоустойчивы к интенсивным обработкам, более того подвержены различным видам эрозий. Особенно губительны для органогенных почв пожары. В результате исследований Дальневосточного НИИ сельского хозяйства и Дальгипропроводхозе разработана и внедрена в производство технология рекультивации торфяных гарей в условиях Нижнего Амура.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Все о мелиорации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://skyrage.ru/osnovy-melioracii-pochv/1160-rekultivaciya-pirogennyh-obrazovaniy-chast-3.html>, свободный.
2. Все о мелиорации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://skyrage.ru/osnovy-melioracii-pochv/1161-rekultivaciya-pirogennyh-obrazovaniy-chast-2.html>, свободный.
3. Чернышев, Н. И. Мониторинг и проблемы рекультивации пирогенных торфяно-болотных почв Нижнего Амура / Н. И. Чернышев, Е. П. Киселев. Комсомольск-на-Амуре. Ж. Землеустройство, кадастры и мониторинг земель № 8, 2011.
4. Бегунов В.И. Сеяные луга на торфяных гарях Нижнего Приамурья. Метод. рекомендации (РАСХН, Сибирское отд., Дальневосточное отд. ДальНИИСХ) – Новосибирск, 1992 г., С.64.
5. Чернышев Н.И., Шишнев А.И. Многолетние травы на освоенных торфяных почвах Нижнего Амура в кН. Проблемы сельскохозяйственного производства на Нижнем Амуре / Сиб. Отд. ВАСХНИЛ, Новосибирск, 193. С.52-59.
6. Чернышев Н.И., Леоненко В.Г., Бегунов В.Н. и др. Рекомендации по технологии проведения культуртехнических работ и окультуриванию мелиорированных земель в Северной зоне Хабаровского края. Хабаровск, 1991. С.88.

УДК 502.5; 504.4

А. Г. Никифорова, Г. Е. Никифорова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A.G. Nikiforova, G.E. Nikiforova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИЙ, СВЯЗАННЫЕ С МИГРАЦИЕЙ ЖИВОТНЫХ ВО ВРЕМЯ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ НАВОДНЕНИЙ** ENVIRONMENTAL PROBLEM AREAS RELATED TO MIGRATION OF ANIMALS DURING CATASTROPHIC FLOODS

**Аннотация:** Рассмотрены некоторые аспекты последствий катастрофического наводнения на реке Амур в районе г. Комсомольск-на-Амуре. Крупные и мелкие животные вынуждены мигрировать, часто оказываются в населённых пунктах. После схода воды требуется проведение специальных мероприятий.

**Ключевые слова:** наводнение, миграция животных, борьба с грызунами.

**Abstract:** the paper deals with some aspects of the consequences of the disastrous floods on the river the Cupid in area, Komsomolsk-on-Amur. Large and small animals are forced to migrate, often in the settlements. After SAS-Yes water require special events.

**Key words:** flood, migration of animals, rodents.

Периодические наводнения на водных протоках происходят ежегодно. В большей части территории, прилегающие к водоёмам, готовы к происходящим наводнениям, и к существенным негативным последствиям эти наводнения не приводят. Защит-

ные мероприятия на таких территориях обеспечивают готовность населённых пунктов к различным наводнениям. Эти мероприятия связаны с защитой объектов экономики территорий и жилых районов. В зависимости от возможных последствий от наводнения мероприятия обеспечивают защиту при вероятности превышения расчётного уровня воды в водоёмах один раз в двадцать, пятьдесят, сто лет наблюдения, а особо важные объекты в несколько сот лет [1, 2].

Климатические изменения на Земле в последние годы приводят к катастрофическим наводнениям почти во всём мире. В 2013 году катастрофическим последствием привело наводнение прибрежных территорий крупнейшей дальневосточной реки Амур. Наводнение на Амуре длилось с июля по октябрь 2013 г. и охватило почти на всём его протяжении и его притоков, как со стороны России, так и Китая с небывалым до этого подъёмом уровня воды в реке в течение более сотни лет наблюдений. Если ранее наводнения длились в течение нескольких дней, то в этот раз оно длилось более месяца на всём протяжении Амура: в Амурской области, Еврейской автономной области, Хабаровского края, а также в районах Китайской народной республики.

Наибольший подъём воды наблюдался в районе г. Комсомольск-на-Амуре. Уровень воды 2 сентября в реке Амур вблизи Комсомольска-на-Амуре поднялся до 803 см, превысив на 102 см «рекорд» 1959 года. Хронология подъёма воды на Амуре в районе г. Комсомольска-на-Амуре представлена на рисунке 1.

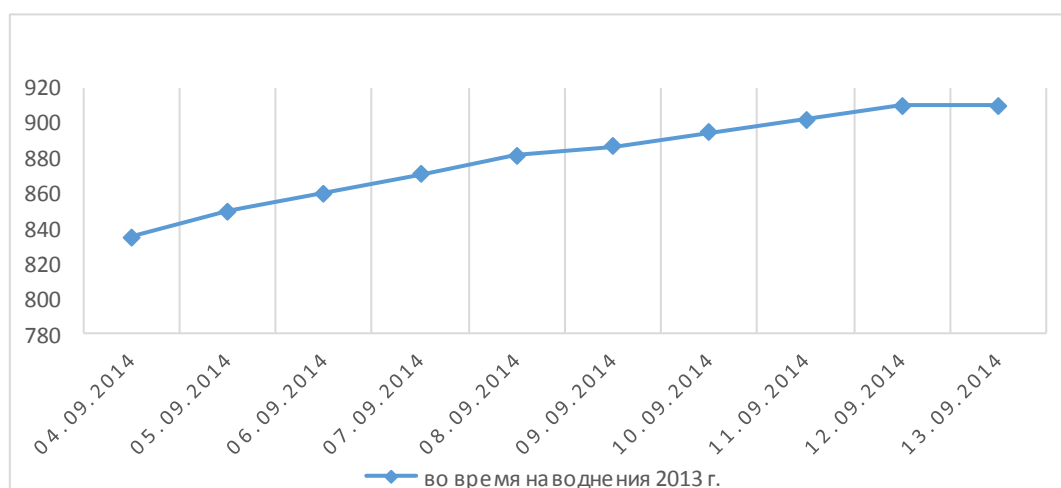


Рис. 1. Хронология подъёма воды на Амуре в районе г. Комсомольска-на-Амуре

Как видно из рисунка, 12 сентября уровень воды достиг пика 910 см, а затем пошёл на спад. 23 сентября 2013 г. гребень паводка вышел в Татарский пролив.

Резкий подъём уровня воды привёл к полному затоплению пойменной части реки Амур и его притоков. Затоплены многие населённые пункты, в том числе крупные города Приамурья - Благовещенск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, тысячи людей были эвакуированы из своих домов. Под воду ушли тысячи гектаров полей, лугов, лесов, островов и т.д.

Наводнение таких масштабов произошло впервые за 115 лет наблюдений, и согласно моделям [2] вероятность повторения такого события может быть один раз в 200-300 лет.

В сложившейся ситуации очень тяжело пришлось всему живому, обитавшему под поверхностью земли, находящимся на земле, а также некоторым видам летающих насекомых и т.п. Многие виды их погибли, и многие годы потребуются для восстановления их популяций.

Животные, птицы, земноводные и другиедвигающиеся живые существа вынуждены были мигрировать из мест своего обитания на более высокие места вдоль побе-



режья. Как пример таких процессов можно назвать следующие случаи. Вдоль берегов рек в первые дни подъема воды муравьи тысячами особей карабкались на травинки, веточки, плавающие предметы и тысячами погибали. На проселочной дороге в районе поселка Хурба, в пригороде г. Комсомольска-на-Амуре, на расстоянии более 3 км от побережья на протяжении около 0,5 км обнаружено около 15 змей, задавленных автомобилями-самосвалами при перевозке грунта для укрепления насыпей для защиты поселка Молодёжный от затопления. В огородах, полях резко увеличилось число грызунов, ранее не встречавшихся в таких местах, таких как полевые мыши, ежи, кабаны, зайцы и другие животные.

В поисках еды часть животных при этом попадали в близлежащие населенные пункты. Так, например, в г. Хабаровске не раз были зафиксированы случаи, когда дикие кабаны бродили по центральным улицам города. В г. Комсомольск – на - Амуре медведи начали раскапывать городское кладбище, забредали на дачные, сельские поселения, пасеки, расположенные в лесу, нападали на домашних животных. Иногда, если находили пропитание на свалках, или люди по своей доброте прикармливали их, они оставались надолго, часто угрожая жизни людей. Несколько медведей были застрелены охотниками, во избежание трагических последствий для людей.

Мигрируют не только крупные животные, но и мелкие грызуны, например, крысы и мыши. В поселке Мылки миграция мышей и крыс привела к нападению грызунов, на личные хозяйства жителей. Грызуны поселялись в хозяйственных постройках, в подвалах жилых домов и т.д. Пострадали не только огород, где росли овощи, деревья и культурные кустарники, но и домашние животные (куры, перепела и т.д.), строения.

В городах и посёлках грызуны поселились и в ближайших многоэтажных домах, где есть мусоропровод и контейнеры с бытовыми отходами. При отсутствии выбора еды крысы и мыши поедают любые продукты, в том числе и отходы.

Большое значение имеют крысы в распространении особо опасных заболеваний, таких как: туляремия, чума, трихеллез, псевдотуберкулез и т.д., которыми может заразиться не только человек, но и домашние животные (кошки, собаки и т.д.). Так же грызуны являются переносчиками паразитов блох, клещей, власоедов и т.д. Среди крыс чума распространяется укусами паразитирующих на них блох, которые могут нападать на человека и других животных. Туляремией человек может заразиться при непосредственном контакте с больными грызунами, при употреблении воды для питья и бытовых нужд (умывание, купание) из водоисточников, загрязненных выделениями или трупами павших от туляремии грызунов. От крыс через их эктопаразитов передаются человеку два заболевания, которые вызываются риккетсиями. Из этих риккетсиозов эндемический сыпной тиф передается человеку, по-видимому, главным образом, крысиной блохой, тогда как переносчиками лихорадки цуцугамуши являются обычно личинки краснотелковых клещей.

Поэтому проведение дератизационных мероприятий является одним из важных условий предупреждения появления заразных болезней. Необходимо подчеркнуть, что борьба с грызунами может быть успешной, только если она проводится систематически.

Главное условие успешной борьбы с грызунами на личных подворьях — это поддержание санитарного состояния территории и построек. Надо помнить, что крысы плохо переносят отсутствие пищи и особенно воды. Так, при отсутствии воды крысы гибнут на вторые-третьи сутки. Эту особенность крыс с успехом можно использовать в борьбе с ними. Необходимо убирать после кормления животных остатки корма из кормушек и с пола. Голодные крысы покидают помещения, где не находят себе пищи. Кроме того, голодные крысы быстрее поедают отравленные приманки. Грызуны не должны иметь доступа к источникам воды. В личных хозяйствах травить крыс следует при обнаружении, разбрасывать отравленные приманки в местах возможного обитания

крыс до полного исчезновения грызунов. Следует принимать меры по недопущению к приманкам домашних животных и птицы во избежание отравлений. Тушки отравленных грызунов необходимо собирать и уничтожать при обнаружении, т.к. инфекция может распространяться даже от трупов грызунов [3].

Достижение полного успеха в борьбе с грызунами невозможно без проведения санитарно-профилактических мероприятий, которые должны осуществляться силами самих абонентов: организаций, предприятий и учреждений. Отделение профилактической дезинфекции совместно с другими отделами санэпидстанции и при их активном содействии составляет перечень необходимых мероприятий для обслуживаемых по дератизации строений. Санитарные мероприятия должны планироваться с учетом возможностей обслуживаемых предприятий, организаций, учреждений и иметь согласованные с ними сроки выполнения [3].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.
2. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89.
3. МУ 3.5.3.2949-11. Методические указания. Борьба с грызунами в населенных пунктах, на железнодорожном, водном, воздушном транспорте. 3.5.3. Дератизация. (Утв. 27.07.11). КонсультантПлюс.

УДК 364.48.338.46: 330.341.4.

О. Г. Яворская

ГУ ННЦРМ НАМН, г. Киев, Украина

O.G. Yavorska

### **ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ РОДА *HERACLEUM* L. ECOLOGICAL AND TAXONOMY PROBLEMS OF STUDYING NON-NATIVE TYPES OF SORT *HERACLEUM* L.**

**Аннотация:** Рассмотрены особенности распространения видов рода *Heracleum* L. в пределах естественного и вторичного ареалов в настоящее время, их таксономические и эколого-биологические особенности, проведено полное ботаническое исследование роста, развития и жизненного цикла растений в физико-географических условиях Украины.

**Ключевые слова:** представители рода *Heracleum* L., фурукумарины, эколого-биологические и биохимические свойства, ареал, адвентивные виды

**Abstract:** Features of distribution of types of the sort *Heracleum* L are considered. within natural and secondary areas now, their taxonomical and ekologo-biological features, full botanical research of growth, development and life cycle of plants in physiographic conditions of Ukraine is conducted.

**Key words:** representatives of the sort *Heracleum* L. фурукумарины, ekologo-biological and biochemical properties, area, adventivny types

Представители рода *Heracleum* L., как одного из крупнейших родов семейства *Ariaceae*, сегодня широко распространены на территории Евразии и Северной Америки, образуя несколько центров видового разнообразия: Восточно-азиатский, Кавказский и Южноевропейский.

Наибольшей фотосинтезирующей активностью обладают довольно широко распространенные адвентивные виды – *H. sosnowskyi* Manden., *H. mantegazzianum* Somm. et Levier., *H. lehmannianum* Bunge. Фотосинтезирующие вещества данных

видов представлены фурукумаринами, которые и обуславливают фотодинамическую активность растений (сок растений), которая коррелируется с интенсивностью и длительностью облучения световым потоком. Наряду с уникальными эколого-биологическими и биохимическими свойствами, неаборигенные представители рода *Heracleum* L. также отмечаются и особенностями морфолого-систематической структуры.

Род *Heracleum* L., как отмечала монограф данной секции И.П. Манденова, считается одним из наиболее сложных среди всей евроазиатской флоры для систематиков. Причины данного факта обусловлены значительным видовым богатством самого рода (род *Heracleum* L. насчитывает более 70 видов, при этом секция *Heracleum* – самая большая и объединяет примерно 30 видов), отсутствием четких морфологических переходов, а в свою очередь невыявление резкой морфологической дифференциации усложняется наличием промежуточных форм, что составляет значительные трудности при систематической обработке также таксонов. При условиях изоляции представители разных видов данного рода легко скрещиваются между собой, образуя спонтанные гибриды, что также усложняет изучение представителей определенного вида.

Рассмотрены особенности распространения видов рода *Heracleum* L. в пределах естественного и вторичного ареалов в настоящее время, их таксономические и эколого-биологические особенности, проведено полное ботаническое исследование роста, развития и жизненного цикла растений в физико-географических условиях Украины. Фактически адвентивные представители рода *Heracleum* L. могут расти повсеместно на территории Украины, и практически во всех почвенно-климатических зонах страны.

Адвентивные виды данного рода на территории Украины характеризуются очень широким диапазоном экологических условий, поскольку отмечаются растения высокой морозо- и холодостойкостью, достаточной засухоустойчивостью, неприхотливостью к грунтам, встречается на различного рода нарушенных местообитаниях, кроме того выдерживают высокий уровень антропогенного загрязнения, произрастая в местах с высоким содержанием вредных поллютантов.

Данный факт также свидетельствует о необходимости систематизации данных о современном распространении неаборигенных представителей данного рода и на территории Украины, что и обусловило выбор объекта исследования и актуальность изучения данных видов.

Как правомерно считает Ю.К. Виноградова, при выполнении международного проекта по вопросу изучения гиганских борщевиков, который был осуществлен в течение 2002-2005 годов, вопрос произрастания и изучения именно вида *H. sosnowskyi* остался наименее исследованным [Чёрная книга ..., 2010]. Следовательно, внимание к изучению молекулярными методами именно *H. sosnowskyi* есть актуальным и обоснованным.

Таким образом, вопросы надежной и точной номенклатурной и таксономической идентификации остаются актуальными для адвентивных видов данного рода как на территории Украины и России, так и всей Европы. При изучении адвентивных борщевиков следует учитывать, что часто можно видеть на антропогенных местообитаниях нетипичные и уклоняющиеся от морфолого-таксономических стандартов растения. Данные факты обусловлены целым рядом причин. Данные адвентивные виды в различных местообитаниях территории Украины и России часто несут черты предка-основателя самой популяции, что особенно характерно вообще для всей группы эргазиофитов.

Как было отмечено ранее существует проблема видовой идентификации представителей данного рода в силу повышенной степени межвидовой гибридизации, особенно для представителей данного таксона в силу перекрывания ареалов уже существующих на сегодня в Восточной Европе ареалов таких адвентивных видов рода *Heracleum* как *H. sosnowskyi* и *H. mantegazzianum* на территории северной Украины и Белорусии. Данную проблему широкого распространения как в культуре, так и уже в природе близкородственных видов возможно будет разрешить с помощью новых генетических методов изучения, или признать тот факт, что на сегодня надежная идентифи-

кация гибридных образцов невозможна, поскольку ситуация осложняется неоднократными фактами гибридизации.

Гибридизация в пределах рассматриваемого таксона происходит между растениями в условиях культуры или на спонтанно освоенных растениями данного рода видами вне природного ареала. Это характерно не только для данных адвентивных видов, но и для целого ряда других неаборигенных растений, и на эту сложность в исследовании обращал внимание С.Р. Майоров, отмечая, что такие новые гибридные формы часто неизвестны из мест симпатрии родительских видов и, естественно, отсутствуют в региональных “Флорах ...” и определителях.

Таким образом, таксономическая обработка представителей рода *Heracleum* не отображает реальной ситуации с представителями данного таксона на территории как Восточной Европы, так и всей Европы.

Нами принимается трактовка, определение и понимание адвентивного вида (растения) предложенная известными российскими исследователями неаборигенных видов Ю.К. Виноградовой, С.Р. Майоровым и другими в “Черной книге флоры Средней России”, согласно которому, адвентивный элемент флоры определяется как совокупность видов растений, не свойственных местной флоре, занос которых на данную территорию не связан с естественным ходом флорогенеза, а является результатом прямой или косвенной деятельности человека.

Успех приживаемости вида на новой территории имеет различную степень, и соответственно порождает различные классификации и подходы в понимании самого понятия адвентивный вид. Внимание исследователей и любителей флоры чаще сосредоточено на самом факте наблюдения и фиксации нового вида в местной флоре, при этом сущность внутренних механизмов процесса натурализации растения до сих пор мало понятны. Такая ситуация создает проблемы в вопросах прогнозирования и дальнейшего поведения неаборигенного растения на той или иной территории в будущем.

Между тем, исследователи сходятся во мнении, что действительно существует процесс преодоления целого ряда барьеров при условии успешной натурализации. При этом разными ботаниками наводятся примеры преодоления таких природных барьеров, в том числе и экологических. С другой стороны, поскольку в современной трактовке понятия вида учитывают в первую очередь биолого-географические и экологические признаки группы растений, вышеуказанный процесс перехода адвентивного вида через географические, биологические и экологические таксономические барьеры вызывает проблемы для учета критериев классической систематики и флористики. Процесс разрушения барьеров выступает и фактором морфологического видоизменения таксона.

Актуальность вопроса смещения экологических ниш как одной из форм завоевания новой территории для представителей адвентивных видов *H. sosnowskyi* и *H. mantegazzianum*, особенно когда такое смещение происходит при наложении современных ареалов вышеуказанных растений связано с проблемами таксономической идентификации представителей данного рода борщевиков.

Таким образом, точная таксономическая идентификация адвентивных видов рода *Heracleum* должна быть обязательной частью любых медико-биологических, фармакологических и валеологических работ, как в исследовательских, так и практических целях. Гербарный материал, результаты сравнительного морфолого-таксономического анализа исследуемых растений, таксономические комментарии должны сопровождать публикации, посвященные адвентивным видам данного рода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гигантские борщевики – опасные инвазийные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. // Минск: Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, 2009. – 40 с.

2. Манденова И.П. Кавказские виды рода *Heracleum* L. // Тбилиси, 1950. – 103 с.
3. Сациперова И.Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения: перспективы использования в народном хозяйстве // Ленинград: Наука, 1984. – 218 с.
4. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. // Москва: ГЕОС, 2010. – 510 с.
5. Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) 2007 / Eds. P. Pyšek, M.J.W. Cock, H.P. Ravn, W. – Nentwig Totnes (UK): CABI Publ. – xvii, 324 pp.
6. Jahodová Š. 2007. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history / Trybush S., Pyšek P., Wade M., Karp A. // Diver. Distrib. – Vvol. 13. - № 1. – P. 99-114.
7. Lambdon P.W. 2008 Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs / Pyšek P., Basnou C., Hajda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošík V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kühn I., Marchante H., Perglová I., Pino J., Vila M., Zikos A., Roy D., Humle Ph. E. // Preslia. – Vol. 80. - № 2. – P. 101-149.

УДК 631.45/48:62-404.9

М. В. Чуб, М. В. Седова, Л. П. Майорова

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

M.V. Chub, M.V. Sedova, L.P. Mayorova

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

**ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ПОЧВОГРУНТА,  
ПОЛУЧЕННОГО ИЗ БУРОВОГО ШЛАМА НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ  
EVALUATION OF TOXICITY OF ARTIFICIAL SOIL OBTAINED  
FROM WATER-BASED DRILLING MUD**

**Аннотация:** Технологии нефтедобычи при эксплуатации нефтяных месторождений образуются большие объемы отходов. Наиболее многотоннажными являются буровые растворы и шламы. Нефтегазодобывающими предприятиями применяются различные технологические решения, направленные на утилизацию отходов бурения и снижение негативного воздействия на окружающую среду, однако анализ методов переработки буровых шламов и растворов показал, что унифицированного метода их переработки, обезвреживания и утилизации не существует. Явное преимущество предлагаемого метода не только в прекращении сбросов буровых отходов в море, но и в использовании их для рекультивации деградированных земель. Однако малоизученность воздействия шлама на почву и растения не позволяет сделать окончательные выводы. Для оценки фитотоксического действия химических веществ, содержащихся в искусственном почвогрунте, проведен биотест на проращивание семян.

**Ключевые слова:** отходы бурения, почвогрунт, экстракт почвогрунта, фитозффект

**Abstract:** When operating the oil fields produce large quantities of mud and sludge. The greatest risk to the environment represent objects of drilling waste, accumulated and stored directly in the drill. Petroleum producing companies used different technology solutions to waste management and reduction of adverse environmental impact, however, a uniform method of their processing, disposal, and recycling does not exist. As a promising method of disposing of waste drilling sludge and water-based solution is considered a way of processing them in an artificial substrate that can be used for the reclamation of the territory. However, lack of knowledge about the effects of sludge on the soil and the plants cannot make definitive conclusions. Therefore, to assess the actions of chemicals in artificial soil, on plants held biological test on the growth of the seed.

**Key words:** drilling waste, soil, soil extract, phytoeffect

На современном этапе развития технологии нефтедобычи при эксплуатации нефтяных месторождений образуются большие объемы отходов. Наиболее многотоннажными являются буровые растворы и шламы. Буровой раствор представляет собой дисперсную систему, состоящую из глинистых частиц и воды, стабилизированную различными полимерами. Буровой шлам – это смесь частиц горной породы с буровым рас-

твором. Материалы, используемые для приготовления буровых растворов, могут содержать различные загрязняющие вещества (тяжелые металлы, различные соли). Объемы раствора и шлама в процессе строительства скважин в зависимости от конструкции могут составлять от нескольких сотен до тысяч метров кубических.

Воздействие отходов бурения на природные объекты не обязательно может проявляться в токсическом эффекте на биосферу, а способно выражаться в нарушении экологического равновесия биотопов различных трофических уровней при их взаимодействии с абиотической средой, т.е. имеет место механизм функциональных повреждений экосистем.

Наибольшую опасность для объектов природной среды представляют производственно-технологические отходы бурения, которые накапливаются и хранятся непосредственно на территории буровой. В настоящее время нефтегазодобывающими предприятиями применяются различные технологические решения, направленные на утилизацию отходов бурения и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Анализ методов переработки буровых шламов и растворов (рис. 1) показал, что унифицированного метода их переработки, обезвреживания и утилизации не существует.

Наиболее эффективным и практически доступным считается термический метод нейтрализации бурового шлама. Имеются сведения, что при концентрации обычного необоженного шлама в морской воде выше 0,5 г/л среда обитания для организмов моря становится опасной. При прокаливании шлама при температуре 300 °С токсичность его снижается в 10 раз, а при 500 °С шлам обезвреживается полностью. Однако возникает дополнительная нагрузка на природную среду при обжиге шлама.

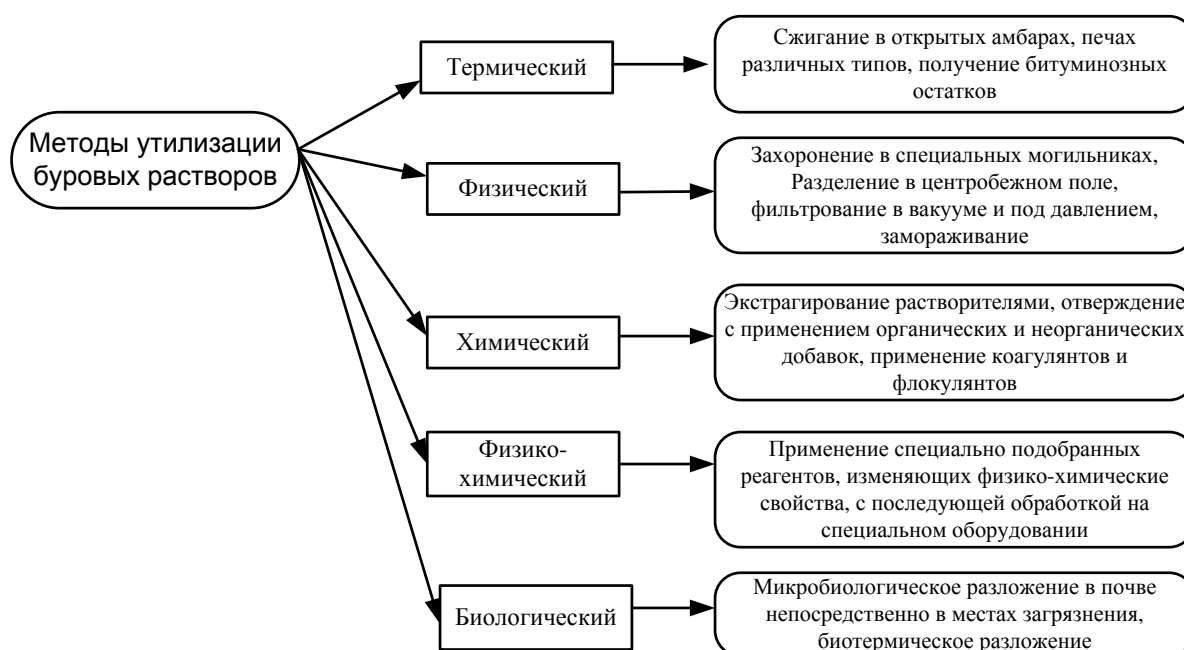


Рис. 1. Основные методы утилизации отходов бурения

Буровые шламы на водной основе на 90 % состоят из морской, пресной воды и выбуренной породы. В качестве перспективного метода утилизации отработанного бурового шлама и раствора на водной основе рассматривается способ переработки их в искусственный почвогрунт. Способ защищен патентом Российской Федерации № 2187531. Сущность способа представлена на рис. 2.

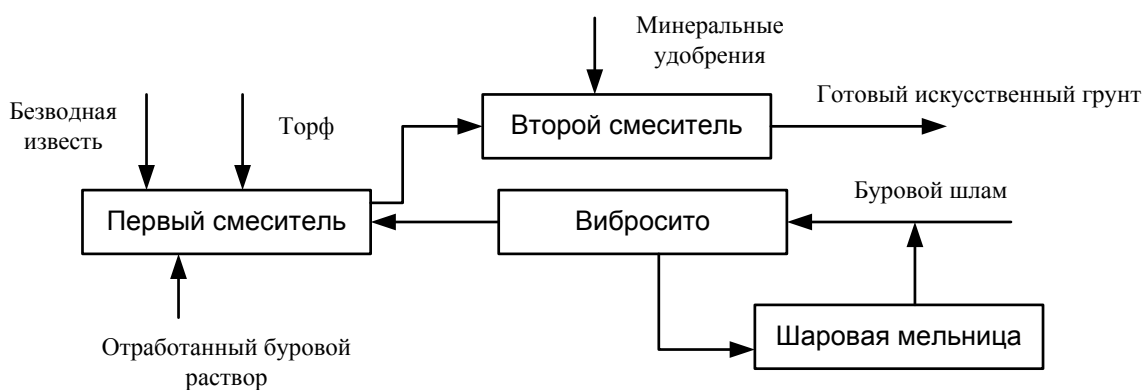


Рис. 2. Схема переработки отработанного бурового раствора и/или шлама в искусственный почвогрунт

Дальневосточный региональный центр аварийно-экологических операций на основе обобщения опыта практической работы по переработке отработанного бурового раствора и бурового шлама на водной основе разработал проект методических рекомендаций по организации работ «Технология переработки отработанного бурового раствора на водной основе и бурового шлама в искусственный почвогрунт».

Явное преимущество предлагаемого метода не только в прекращении сбросов буровых отходов в море, но и в использовании их для рекультивации деградированных земель северного Сахалина. Наблюдения за пахотным слоем на участке 7 «Ровная Марь» в Охинском районе показали, что внесение искусственного грунта в обогащенные торфом и известняковой мукой почвы, положительно повлияло на агрохимические и экологические показатели почвы. Однако малоизученность воздействия шлама на почву и растения не позволяет сделать окончательные выводы. В связи с этим для оценки фитотоксического действия химических веществ, содержащихся в искусственном почвогрунте, проведен биотест на проращивание семян.

Для установления суммарной токсичности и класса опасности искусственного почвогрунта использованы «Методические рекомендации. 2.1.7.2297-07. Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности». Определение фитотоксического эффекта проводится путем сопоставления показателей тест-функции  $L_{cp}$  контрольных и опытных семян. Величина показателя  $L_{cp}$  контрольных и опытных семян вычисляется как среднее арифметическое из совокупности данных о длине корней проростков полученных в трех повторностях эксперимента.

$$L_{cp} = \frac{\sum L_i}{n},$$

где  $L_i$  - длина максимального корня каждого семени, мм;  $n$  - общее количество семян, взятых в опыт.

При  $L_{cp(оп)} >$  или  $= L_{cp(к)}$  - отсутствие неблагоприятного действия отхода.

Величина эффекта торможения определяется по формуле

$$E_T = \frac{L_K - L_{оп}}{L_K} \cdot 100\%$$

где  $E_T$  - эффект торможения, %;  $L_{оп}$  - средняя длина корней в опыте, мм;  $L_K$  - средняя длина корней в контроле, мм.

Фитотоксическое действие считается доказанным, если фитоэффект ( $E_T$ ) составляет 20 % и более (таблица 1).

На рисунке 3 изображена динамика фитоэффекта, развивающегося при воздействии на семена овса водного экстракта почвогрунта. Характерным является последовательное возрастание эффекта торможения развития семян по мере снижения разбавления, т.е. имеет место зависимость «разведение-эффект».

Таблица 1

Характеристика влияния экстракта почвогрунта на семена овса

Разведение экстракта ( $R$ )	Средняя длина корней ( $L_{cp}$ ), мм	Средняя длина корней ( $L_{cp}$ ), % к контр.	Фито-эффект, %	Тест-реакции
Контроль	120,31	100	0	Норма
1000	101,29	84	15,8	Норма
100	92,91	77	22,8	Эффект торможения
10	92,51	76	23,1	Эффект торможения
1 (нативный)	73,17	60	39,2	Эффект торможения

Регрессионный анализ экспериментальных данных позволил получить графическое изображение взаимозависимости разведения и фитоэффекта в виде прямой и эмпирическое описание в виде уравнения регрессии (рис. 4). Высокий коэффициент корреляции ( $r = 0,87$ ) свидетельствует об адекватности данной математической модели для прогнозирования разведений экстракта почвогрунта по величине фитоэффектов.

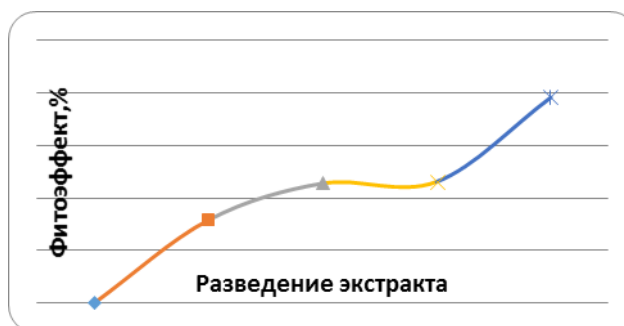


Рис. 3. Динамика фитоэффекта в зависимости от разведения экстракта отхода

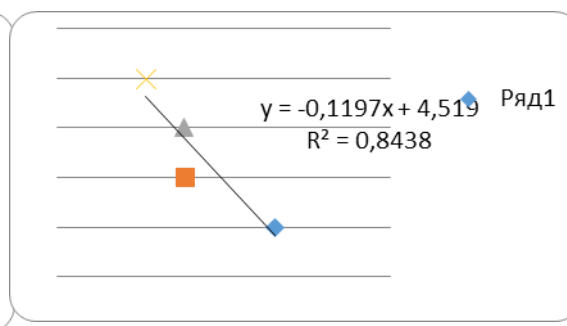


Рис. 4. Зависимость по влиянию отхода на семена растений (маркерами помечены экспериментальные данные)

$\text{Lim } R$  - это разведение, вызывающее фитоэффект на уровне 20 %, а  $\text{ER}_{50}$  - разведение, при котором фитоэффект равен 50 %.

Подставляем указанные значения фитоэффектов в полученное уравнение и вычисляем пороговое (1) и среднеэффективное разведения (2):

$$\begin{aligned} 1) \text{LgR} &= -0,1197 \cdot 20 + 4,519 \\ \text{LgR} &= 2,125 \\ \text{LimR} &= 133,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{LgR} &= -0,1197 \cdot 50 + 4,519 \\ \text{LgR} &= -1,46 \\ \text{ER}_{50} &= 0,034 \end{aligned}$$

В соответствии с критериями  $\text{ER}_{50}$ , степень опасности отхода по фитотоксичности может быть оценена как малоопасная, т.е. на уровне 4 класса. При разведениях экстракта более 133,35 ( $\text{Lim } R$ ) может быть обеспечена безвредность данного отхода для растений.



УДК 613.6.06

С. В. Дегтярева, Ю. А. Мамонтова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

S.V. Degtyareva, J.A. Mamontova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ФОНА  
ГОРОДА КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ**  
RESEARCH OF NATURAL RADIATION FIELD OF KOMSOMOLSK-ON-AMUR

**Аннотация:** Радиоактивное излучение является канцерогенным и негативно влияет на репродуктивную систему человека. Изучив данные регистрации наблюдений радиационного загрязнения дальневосточного территориального управления по гидрометеорологии в городе Комсомольске-на-Амуре, были построены графики изменения радиационного фона.

**Ключевые слова:** радиоактивное излучение, радиационный фон, мощность дозы облучения

**Abstract:** Due to the fact that radiation is carcinogenic and negatively affect the human reproductive system were examined statistics the Far Eastern Territorial Administration for Hydrometeorology in Komsomolsk-on-Amur in 2011, 2012 and 2013. In this work the statistics on cancer rates in the Khabarovsk Territory. Measurements of gamma radiation was given dosimeter in the environment.

**Key words:** radioactive radiation, radiation background, power of a dose of radiation

Радиоактивное излучение является канцерогенным и негативно влияет на репродуктивную систему человека. [1,2] Последствиями воздействия радиоактивного излучения является развитие онкологических заболеваний во всем мире и в РФ. В 2012 году в России было выявлено 525931 новый случай злокачественного новообразования (54,2 % у женщин, 45,8 % у мужчин), что на 16,0 % больше по сравнению со 2002 г.

Таблица 1

«Грубый» показатель онкозаболеваемости на 100000 человек [3,4]

	2011 год	2012 год
<b>РФ</b>	365,4	340,8
<b>Хабаровский край</b>	391,9	318,4

Изучив данные регистрации наблюдений радиационного загрязнения дальневосточного территориального управления по гидрометеорологии в городе Комсомольске-на-Амуре, были построены графики изменения радиационного фона.

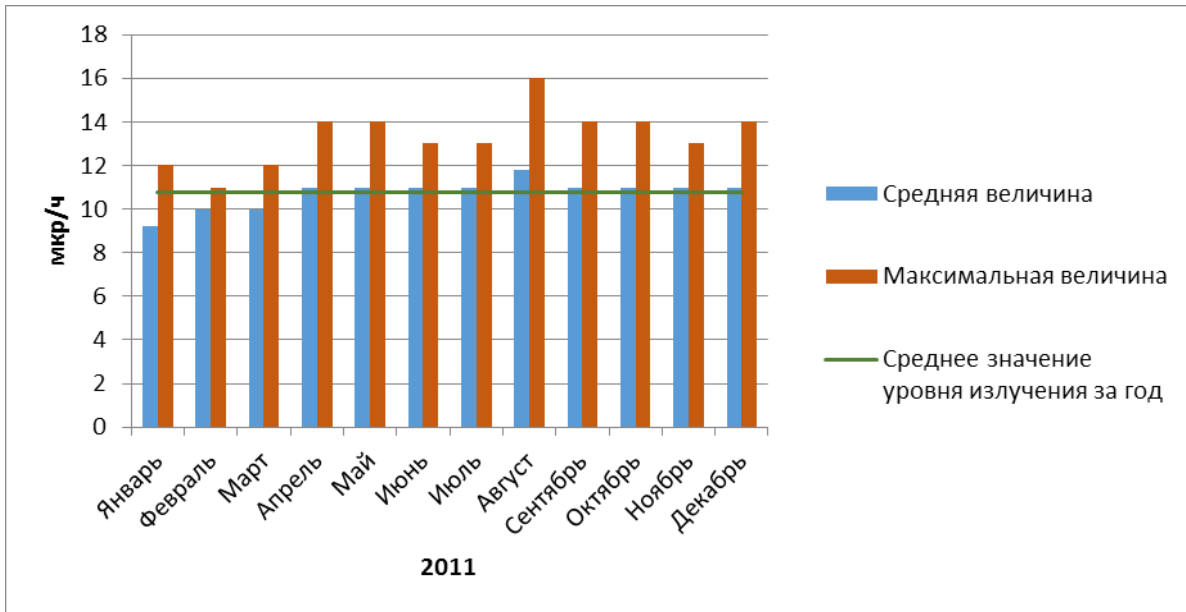


Рис. 1. Диаграмма сравнительного анализа радиационного фона в течение 2011 года

Сравнивая среднее значение с максимальными в каждом месяце, видим, что нет видимой закономерности повышения радиационного фона. Наибольшее отклонение от среднего значения за год составило 5,25 мкр/ч в августе и 3,25 мкр/ч в апреле, мае, сентябре, октябре и декабре.

По сравнению с 2011 годом максимальное значение излучения на 2 мкр/ч ниже, чем в 2012. Среднее значение составило 10,48 мкр/ч. Наибольшее отклонение от среднего значения за год составило 3,52 мкр/ч в январе, марте, апреле, мае и декабре и 2,52 мкр/ч в июне, июле, августе, сентябре, и ноябре.

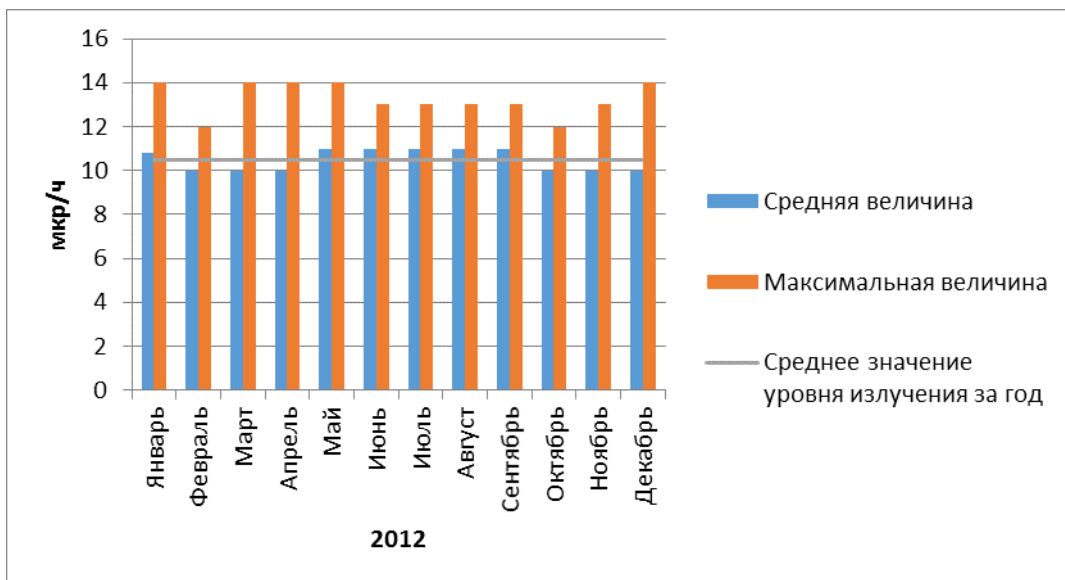


Рис. 2. Диаграмма сравнительного анализа радиационного фона в течение 2012 года

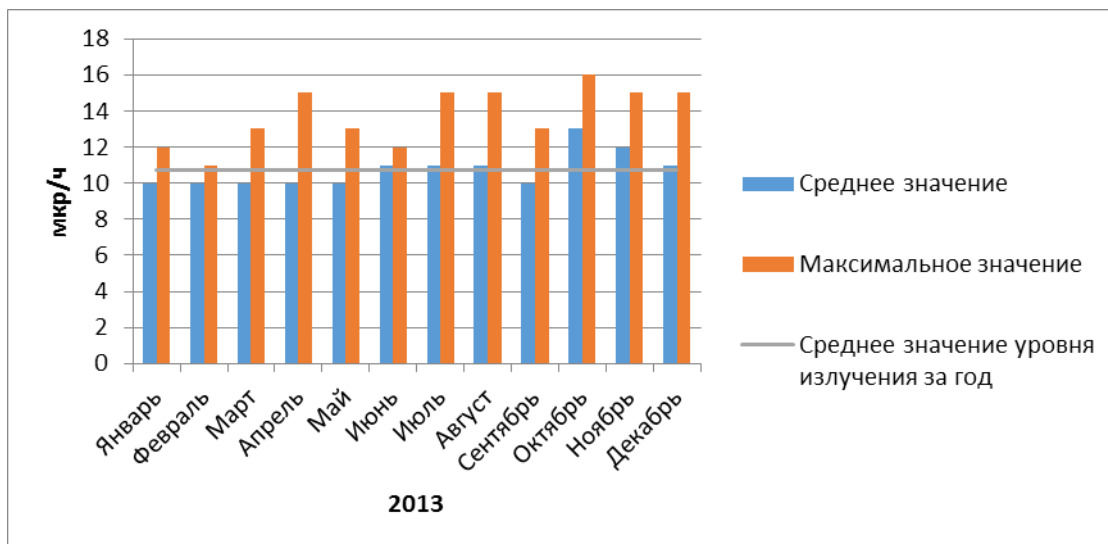


Рис. 3. Диаграмма сравнительного анализа радиационного фона в течение 2013 года

Максимальное значение мощности дозы облучения составило 16 мкр/ч в октябре 2013. Наибольшее отклонение от среднего значения за год составило 5,25 мкр/ч в октябре и 4,25 мкр/ч в апреле, июле, августе, ноябре и декабре.

Проанализировав данные результатов замеров, можно сделать вывод, что повышение радиационного фона наблюдается весной (апрель, май) и осенью (октябрь, ноябрь).

Замеры радиационного фона проводились 08.05.2014 года в пяти точках Центрального округа города Комсомольска-на-Амуре. Измерение мощности дозы непрерывного излучения производилось в режиме «Т» прибором ДКС-АТ1121 от трех до пяти раз в каждой точке замера. Средние значения мощности дозы, в мкЗв/ч приведены в таблице 2.



Таблица 2

Средние значения мощности дозы

Точка 1	0,11
Точка 2	0,13
Точка 3	0,133
Точка 4	0,12
Точка 5	0,136

Данные замеров практически совпадают со статистическими данными лаборатории Дальневосточного территориального управления по гидрометеорологии в городе Комсомольске-на-Амуре.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СанПиН 1.2.2353-08 Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности.

2 Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека: методические рекомендации 11-8/240-09.

3 Злокачественные новообразования в России в 2011 году / под ред. В. И. Чиссова, В. В. Старинского, Г.В. Петровой. - Москва, 2013.

4 Злокачественные новообразования в России в 2012 году / под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г.В. Петровой. - Москва, 2014.

УДК 550.343.2

М. Б. Цыцарева

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный институт путей сообщения», г. Хабаровск, Россия

M.B. Tsytsareva

FGBOU VPO "Far East state university of means of communication", Khabarovsk, Russia

**АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОСТУПЛЕНИЯ РАДОНА  
ВО ВТОРОЙ УЧЕБНЫЙ КОРПУС ДВГУПС И СЕЙСМИЧЕСКОЙ  
АКТИВНОСТИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА**

**THE ANALYSIS OF INTERRELATION OF INTAKE OF RADON IN THE SECOND  
EDUCATIONAL DVGUPS CASE AND SEISMIC ACTIVITY OF THE FAR EAST REGION**

**Аннотация:** Проблема радона и его влияния на организм человека особенно подробно обсуждается в последние два десятилетия. Исследованиями последних лет надежно установлено, что более 60 % дозы ионизирующего облучения на человека приходится от естественных природных источников излучения, при этом более 50 % облучения обусловлено радоном и дочерними продуктами его распада. В течение 2009 – 2013 годов в этих убежище второго учебного корпуса ДВГУПС и помещении над ним (аудитория 3105) проводились отборы проб воздуха. Затем эти данные обрабатывались и анализировались для установления зависимости объемной активности радона от сейсмической активности территории и оценки сезонных вариаций объемной активности радона. В качестве рабочей гипотезы возможно предположение, что увеличение ОА радона в летний период связано с залповыми выбросами радона, обусловленными повышением тектонической активности в регионе Дальнего Востока.

**Ключевые слова:** ионизирующее облучение, радон, отбор проб воздуха, объемная активность радона, сейсмическая активность территории

**Abstract:** The problem of radon and its influence on a human body is especially in detail discussed in the last two decades. By researches of the last years it is reliably established that more than 60 % of a dose of ionizing radiation for the person are necessary from natural natural sources of the radiation, thus more than 50 % of radiation are caused by radon and affiliated products of its disintegration. During 2009 - 2013 in these a shelter of the second DVGUPS educational case and the room over it (audience 3105) air samplings were made. Then these data were processed and analyzed for establishment of dependence of volume activity of radon from seismic activity of the territory and an assessment of seasonal variations of volume activity of radon. As a working hypothesis possibly the assumption that the increase in OA of radon during the summer period is connected with the volley emissions of radon caused by increase of tectonic activity in the region of the Far East.

**Key words:** ionizing radiation, radon, air sampling, volume activity of radon, seismic activity of the territory

Проблема радона и его влияния на организм человека особенно подробно обсуждается в последние два десятилетия. Исследованиями последних лет надежно установлено, что более 60 % дозы ионизирующего облучения на человека приходится от естественных природных источников излучения, при этом более 50 % облучения обусловлено радоном и дочерними продуктами его распада. По оценке международной комиссии по радиологической защите, облучение радоном обуславливает до 20 % общего количества рака легких. При сочетающемся действии других радиоактивных ис-

точников облучения наблюдается синергизм воздействия, в результате чего ионизирующее излучение за счет радона усиливает действие других канцерогенов [1].

В течение 2009 – 2013 годов в этих убежище второго учебного корпуса ДВГУПС и помещении над ним (аудитория 3105) проводились отборы проб воздуха. Затем эти данные обрабатывались и анализировались для установления зависимости объемной активности радона от сейсмической активности территории и оценки сезонных вариаций объемной активности радона. В качестве прибора для измерения объемной активности радона в воздухе этих помещений был использован радиометр радона PPA-01M-03.

Важным аспектом явилось определение сезонных вариаций радона в исследуемых помещениях. Результаты представлены на рис. 1 – 2.

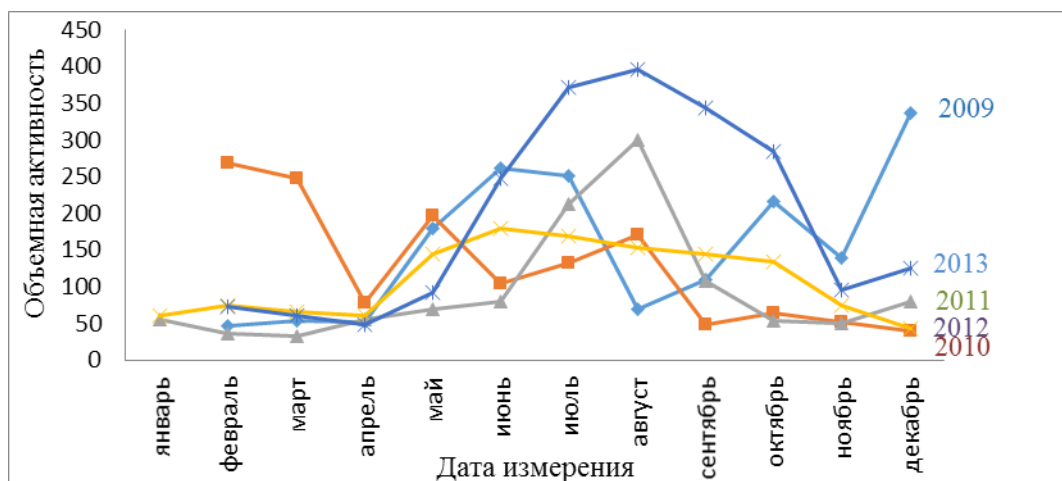


Рис. 1. Изменение объемной активности радона в убежище ДВГУПС за 2009 – 2013 гг.

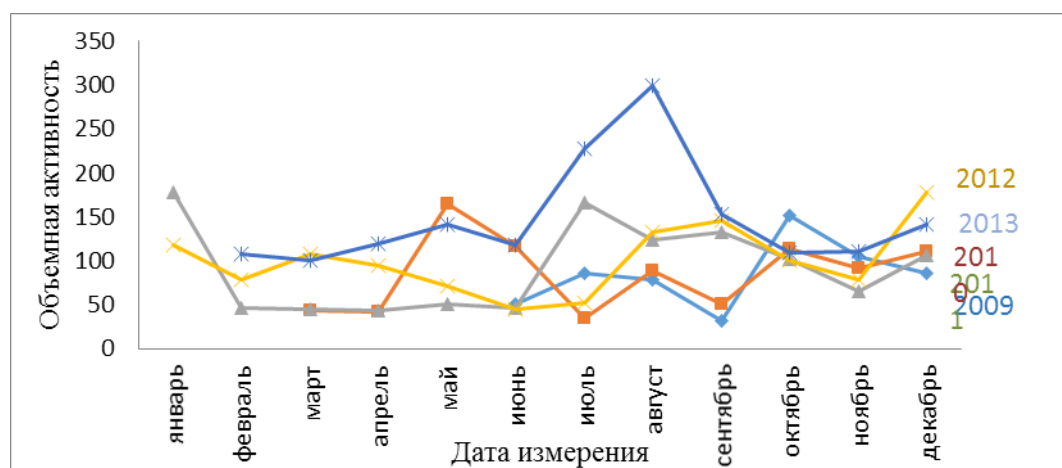


Рис. 2. Изменение объемной активности радона ауд. 3105 ДВГУПС за 2009 – 2013 гг.

В подвальные помещения радон, в основном, поступает непосредственно из почвы, что обусловлено комбинацией диффузионного и конвекционного механизмов, так как из-за разницы температур в подвале и в почвенном воздухе возникает естественная депрессия в подвальном помещении, которая является дополнительной движущей силой для поступления радона. Накопление радона в подвальном помещении зимой больше, чем летом. При доминировании конвекционного механизма поступления радона ОА радона в аудитории 3105 для зимнего сезона должна быть выше, чем

для летнего. Результаты наших наблюдений не позволяют корректно подтвердить этот вывод. Так, если в убежище и в аудитории 3105 в 2009, 2011 и 2012 годах ОА радона в зимний период превышала ОА радона в летний период, то в 2010 и 2013 годах в летний период ОА радона была выше в обоих помещениях. На наш взгляд это связано с дополнительным поступлением радона в аудиторию 3105 через механизм залпового выброса радона и увеличения ОА радона в атмосфере. На рис. 3 - 4 показано изменение ОА радона в аудитории 3105 за весь период наблюдений в 2010 и 2013 годах.

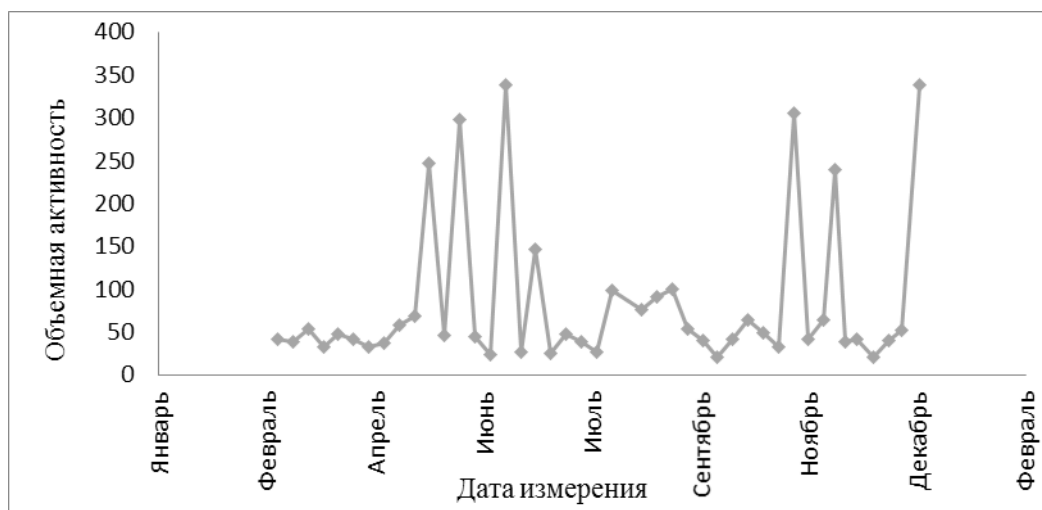


Рис. 3. Вариации ОА радона в аудитории 3105 в 2010 году

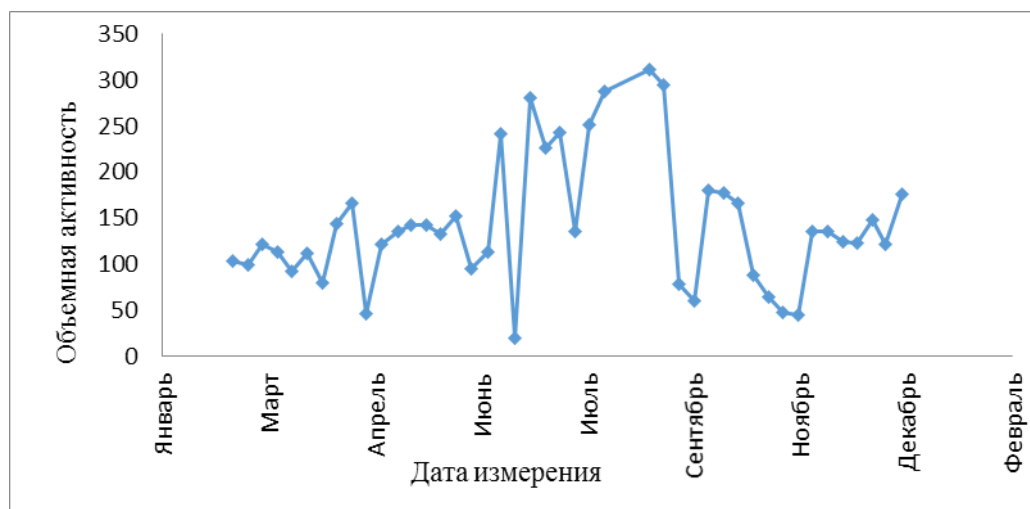


Рис. 4. Вариации ОА радона в аудитории 3105 в 2013 году

Как видно из рис. 3 - 4 в мае – июле 2010 года и июне – августе 2013 года наблюдалось резкое увеличение ОА радона в исследуемом служебном помещении. Так, ОА радона 16.06.2010 составила  $338 \pm 51$  Бк/м<sup>3</sup>, что в 1,69 раза превышало ПДК, а 28.08.2013 –  $311 \pm 52$  Бк/м<sup>3</sup>. В табл. 1, с использованием данных [2] приводятся характеристики землетрясений, которые произошли в регионе Дальнего Востока в 2010 и 2013 годах, даты залповых выбросов радона, а также увеличение ОА радона по сравнению со средним его значением.

Согласно [3, 4] на поведение радона в этой сложноорганизованной гидродинамической системе оказывают влияние девять основных, тесно взаимосвязанных факто-

ров: 1) исходная концентрация  $^{238}\text{U}$  в горных породах; 2) характер сейсмогеодинамики; 3) эманулирующая способность горных пород; 4) эффективная пористость пород; 5) растворимость радона; 6) внутренняя структура среды-транспортера; 7) температура; 8) атмосферные баровариации; 9) сезонные изменения климата.

Таблица 1

Характеристика землетрясений, которые произошли в регионе Дальнего Востока в 2010 и 2013 годах и даты залпового выброса радона

Дата залпового выброса	Увеличение объёмной активности радона, раз	Землетрясение		
		дата	место	магнитуда, $m_b$
12.05.10	4,75	12.05.10	о. Хонсю, Япония	5,3
26.05.10	5,70	25.05.10	Китай	5,4
		26.05.10	о. Рюкю, Япония	5,2; 6,2
16.06.10	6,12	15.06.10	Курильские острова;	4,0
		16.06.10	о. Хонсю, Япония	5,1
30.06.10	2,8	29.06.10	Курильские острова	3,9; 3,5; 5,7
		30.06.10	Китай	5,1; 4,9
19.06.13	4,4	18.06.13	Курильские острова	3,5
		19.06.13	Камчатка	4,1
03.07.13	5,2	03.07.13	Курильские острова	4,9
			о. Хонсю, Япония	5,1; 5,2
28.08.13	5,7	28.08.13	о. Хонсю, Япония	4,6
			Китай	4,7

В качестве рабочей гипотезы можно высказать предположение, что увеличение ОА радона в летний период 2010 и 2013 годов в аудитории 3105 связано с залповыми выбросами радона, обусловленными повышением тектонической активности в регионе Дальнего Востока в рассматриваемый период. Такая гипотеза требует более детальной проработки, включая получение экспериментальных данных за более длительный промежуток времени.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Радон и рак. Информационный бюллетень ВОЗ № 291 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prog.ru/node/1009?page=1>.
2. Геофизическая служба Российской Академии Наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ceme.gsras.ru>.
3. Быков В. Г., Бормотов В. А., Коковкин А. А. и др. Начало формирования единой сети геодинамических наблюдений ДВО РАН [Текст] // Вестник ДВО РАН, 2009, № 4. – С. 83 – 93.
4. Коковкин А. А. Голоценовые дислокации в структуре Хабаровско-Хехцирской системы новейших инверсионных поднятий – проявление нелинейного и волнового характера сейсмического процесса [Текст] // Вулканология и сейсмология. 2006, № 5. – С. 71 – 80.

УДК 504.062

Е. В. Бигалиев, Е. Н. Свечникова, И. С. Шарова  
ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Россия  
E.N. Svechnikova, E.V. Bigaliyev, I.S. Sharova  
FGBOU VPO "The Astrakhan state university", Astrakhan, Russia

**СТАБИЛЬНЫЙ ГОРОД КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**STABLE CITY AS A BASIS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF THE TERRITORY OF ASTRAKHAN OBLAST**

**Аннотация:** Считается, что приблизительно 50 % мирового населения живут в городах и городах. Одним из основополагающих условий устойчивого развития, является построение стабильного (устойчивого) города. Экогород – это экспериментальные поселения малоэтажной застройки, построенные по экологическим стандартам на основе кооперации жителями, стремящимися вести экологический образ жизни и организовывать эффективное самоуправление. Экопоселения существуют в двух формах – сельские и городские. Возведение домов по экологическим стандартам становится трендом на американском и европейском рынке строительства жилой недвижимости. Существует большое количество видов транспорта, который можно отнести к наиболее безвредным для природы и здоровья человека средствам передвижения.

Городской климат Астрахани характеризуется повышенной температурой, пониженной влажностью, летним перегревом, загазованностью, задымленностью, повышенным уровнем шума и электромагнитного излучения. Улучшение микроклимата и состояния городской атмосферы с помощью ландшафта - создание солнечных ловушек, дополнительный обогрев жилых домов, повышение влажности, создание тени летом, ветро-, газо-, шумозащита территорий, организация психологически комфортной среды. Так же в городской среде возможно использование ландшафта для очистки отработанных вод и утилизации отходов.

Астраханская область обладает потенциалом для создания экогорода.

**Ключевые слова:** город, устойчивое развитие, экогород, экологические стандарты, экологический образ жизни, трендом, ландшафт, утилизация отходов

**Abstract:** It is considered that about 50 % of the world population live in the cities and the cities. One of fundamental conditions of a sustainable development, creation of the stable (steady) city is. Ekogorod is the experimental settlements of low building built on environmental standards on the basis of cooperation by inhabitants, seeking to lead an ecological life and to organize effective self-government. Ekoposeleniya exist in two forms – rural and city. Construction of houses on environmental standards becomes a trend in the American and European market of construction of residential real estate. There is a large number of means of transport which can be carried to the most harmless to the nature and health of the person to vehicles.

The city climate of Astrakhan is characterized by the increased temperature lowered by humidity, a summer overheat, a gas contamination, the smoke increased by noise level and electromagnetic radiation. Improvement of a microclimate and condition of the city atmosphere by means of a landscape - creation of solar traps, additional heating of houses, humidity increase, shadow creation in the summer, vetro-, gazo-, шумозащита territories, the organization of psychologically comfortable environment. As in an urban environment landscape use for purification of the fulfilled waters and recycling is possible.

The Astrakhan region possesses potential for creation экогорода.

**Key words:** sustainable development, экогород, environmental standards, ecological way of life, trend, landscape, recycling

В 1992 г. на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро термин «устойчивое развитие» был использован «в качестве названия новой концепции существования всего человечества. Концепция устойчивого развития была



сформулирована как способ преодоления главной для современной цивилизации экологической угрозы, существовавшей в виде некоей теоретически обоснованной опасности, осознаваемой сравнительно узким кругом ученых и политиков и связанной с перенаселением, с невозможным расходом природных ресурсов и с загрязнением окружающей среды».

Одним из основополагающих условий устойчивого развития, является построение стабильного (устойчивого) города.

Экогород – это экспериментальные поселения малоэтажной застройки, построенные по экологическим стандартам на основе кооперации жителями, стремящимися вести экологический образ жизни и организовывать эффективное самоуправление. Экопоселения существуют в двух формах – сельские и городские (в пригородной или парковой зоне).

Проект устойчивого города в Корее – Квангё-Сити, является примером рационального использования территории. С точки зрения архитектуры главной частью проекта считается городской центр — Gwanggyo Power Centre: обширные торговые, общественные, жилые и офисные пространства должны разместиться внутри холмообразных небоскрёбов разного размера и высоты. Высотные «холмы» разделены на множество кольцеобразных открытых террас, по краям которых высажены деревья. Чтобы растения регулярно получали воду, в здании придумали специальную систему ирригации. Такой вертикальный парк поможет снизить потребление энергии и воды, улучшить климат и вентиляцию. Членение зданий на выступающие террасы дает дополнительное открытое пространство для городских площадей, магазинов, офисов и музеев.

Возведение домов по экологическим стандартам становится трендом на американском и европейском рынке строительства жилой недвижимости. 67 % американских девелоперских компаний, принявших участие в их опросе, внедряют экологические принципы в 60 % своих проектов, а 94 % планируют достичь этого уровня к 2014 году. Темпы роста индустрии «зеленого» строительства составляют 20–30 % в год. В сегодняшней жизни, построить дом, значит искать и выбирать - высокое качество, лучшие материалы, передовые технологии и изысканный дизайн. Все больше и больше семей выбирают экологические строительные материалы для своего дома. Экологическая жизнь понимается по-разному. В большинстве случаев как экономия энергии или других ресурсов Земли, а также не использование токсичных строительных материалов.

**Датские ученые создали самый умный и экологичный в мире дом. Здание снабжено солнечными батареями и управляется "искусственным разумом" новейшего компьютера. Дом умеет сам включать свет и отопление, а также может утром разбудить хозяина, перед этим сварив ему кофе.** Новое здание, расположенное в самом центре Копенгагена, привлекает внимание прохожих своим необычным видом: основную часть его поверхностей занимают огромные окна. Жильцам дома не приходится практически ничего делать самостоятельно: дом полностью управляется "искусственным разумом" новейшего компьютера

За последнее десятилетие интерес к этим источникам энергии постоянно возрастает, поскольку во многих отношениях они неограниченны. По мере того как поставки топлива становятся менее надежными и более дорогостоящими, эти источники становятся все более привлекательными и более экономичными.

К альтернативным или возобновляемым источникам энергии относят солнечную, ветровую, геотермальную, энергию приливов, волновую, биоэнергетику и энергию разности температур глубин морей и океанов и другие "новые" виды возобновляемой энергии.

Палата общин Великобритании обдумывает планы по установке солнечных панелей на циферблате Биг-Бена в рамках широкомасштабных действий по сокращению углеродного следа исторической парламентской недвижимости.

Масдар - арабский экогород в Объединенных Арабских Эмиратах. Первый город с нулевым уровнем выброса углекислого газа, использующий только возобновляемые источники энергии. Особенностью архитектуры города будут ажурные конструкции, закрывающие на уровне крыш почти все улицы города и позволяющие даже в жаркий полдень сохранять прохладу. Этот полог создаст необычное чувство уюта, а также значительно сократит затраты энергии на кондиционирование зданий города.

**Фрайбург (Германия)** часто относят к зеленым городам. Он известен эффективной солнечной экономикой. Район Ваубан представляет собой модель стабильного города. Дома строятся с расчётом на низкий уровень потребления энергии, и весь район спроектирован как безавтомобильный.

**Городской Совет Южного Дублина (Ирландия)** объявил о своих планах построить Клонбуррис, новый пригород Дублина, включающий до 15000 новых домов, которые будут спроектированы с учётом самых высоких международных стандартов. План построения Клонбурриса содержит множество зеленых инноваций, таких как высокий уровень энергоэффективности, обязательные возобновляемые источники энергии для отопления и производства электроэнергии, использование вторичных и стабильных строительных материалов, системы централизованного теплоснабжения, ассигнования на производство продуктов питания, и даже запрет сушильных барабанов, вместо них применение естественной сушки.

Существует большое количество видов транспорта, который можно отнести к наиболее безвредным для природы и здоровья человека средствам передвижения.

Более половины жителей Сан-Франциско ежедневно пользуются общественным транспортом, ходят пешком или ездят на велосипеде. Более 17 % площади города отведено под парки и зеленые насаждения. В 2001 году электорат Сан-Франциско одобрил программу по внедрению энергосберегающих и генерирующих установок на основе солнечной и ветряной энергии стоимостью более 100 млн долларов. Здесь также запрещено использование пластиковых пакетов, непригодных для переработки, детских игрушек из пластика, содержащего потенциально опасные соединения.

Городская территория Морленд на севере Мельбурна имеет программу по превращению в «безуглеродную» территорию. Имеются и другие внедрения и предложения по превращению в стабильный город. За последние 10 лет было осуществлено множество мероприятий по улучшению общественного транспорта, а также созданы зоны и целые улицы, свободные от автомобилей.

**В 2010 г. Калгари (Канада)** занял верхнюю строчку в рейтинге эко-городов планеты за «отличный уровень сервиса по удалению отходов, систему канализации и водоснабжения, в сочетании с относительно низким загрязнением воздуха».

В России в практике советского градостроительства довольно много внимания уделялось озеленению городов. В подмосковном городе ученых Пущино начала разрабатываться программа "Экополис", в которой активно участвовали ученые биологических и экологических специальностей. С начала 90-х гг. в Новосибирске развивается программа "Экодом". Цель программы - перевести все строительство индивидуального жилья в Новосибирской области на строительство энергоэффективного, экологического жилья и одновременно начать реконструкцию существующего с использованием экологически дружественных технологий.

Городской климат Астрахани характеризуется повышенной температурой, пониженной влажностью, летним перегревом, загазованностью, задымленностью, повышенным уровнем шума и электромагнитного излучения. Улучшение микроклимата и состояния городской атмосферы с помощью ландшафта - создание солнечных ловушек,

дополнительный обогрев жилых домов, повышение влажности, создание тени летом, ветро-, газо-, шумозащита территорий, организация психологически комфортной среды. Так же в городской среде возможно использование ландшафта для очистки отработанных вод и утилизации отходов.

Астраханская область обладает потенциалом для создания экогорода. Большое количество солнечных дней, отличное условие для работы солнечных батарей. Для региона характерны восточные, юго-восточные и северо-восточные ветры, со скоростями до 10 м/с – отличные ресурсы для альтернативных источников энергии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шенном Мэй: Экологическое гражданство и планы стабильного развития, City, 12:2, 237-244
2. Шмелёв С., Стабильный город: проблемы междисциплинарных исследований / Шмелёв С., Шмелёва И. // Международный журнал стабильного развития, v.12, 2009, 1, 4-23
3. <http://kp.vedomosti.ru/article/2012/11/06/1971>

УДК 574.2

Г. Ю. Морозова

Институт водных и экологических проблем, г. Хабаровск, Россия

G.Yu. Morozova

Institute of Water and Ecology Problems, Khabarovsk, Russia

### **ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ – ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ** **GREEN PLANTINGS – THE FACTOR OF FORMATION OF THE CITY ENVIRONMENT AND PREVENTION OF ECOLOGICAL RISKS**

**Аннотация:** Урбанизация с ускоряющимся успехом общества приносит много отрицательных аспектов, самым тяжелым из которых является разрушение окружающей среды. Растительность в городе является важным стабилизирующим фактором, который снижает социально-экономическую напряженность и конфликтность городской среды, определяя устойчивое развитие урбоэкосистемы. В последние годы наметился рост озелененных площадей в городах, который обусловлен включением городских и пригородных лесов в городские системы озеленения.

**Ключевые слова:** урбанизация, разрушение окружающей среды, растительность, конфликтность городской среды, устойчивое развитие урбоэкосистемы, озелененные площади, озеленение

**Abstract:** The urbanization with being accelerated success of society brings many negative aspects the heaviest of which is environment destruction. The vegetation in the city is an important stabilizing factor which reduces social and economic intensity and a conflictness of an urban environment, defining a sustainable development урбоэкосистемы. In recent years growth of the planted trees and shrubs areas was outlined in the cities which is caused by inclusion of city and suburban forests in city systems of gardening.

**Key words:** urbanization, environment destruction, vegetation, conflictness of the urban environment, sustainable development урбоэкосистемы, the planted trees and shrubs areas, gardening

В современном мире наблюдается беспрецедентный рост урбанизации. По оценкам демографов, около 3.3 миллиардов человек живут в городах [10], а по прогнозам к 2030 г. более чем 69.7 % мирового населения переместятся в города [6]. Высокая концентрация населения нашей планеты в городах, определяет возникновение сложных экологических проблем и появление связанных с ними экологических рисков. Повседневное существование человека вошло в противоречие с этими проблемами, одними из которых является качество городской среды и качество жизни человека в ней. Урбанизация также вносит свой вклад в деградацию естественного растительного покрова.

Способствуя ускорению прогресса общества, урбанизация, вместе с тем, сопровождается и целым рядом негативных сторон, основная из них – разрушение природной среды. Библиографический анализ мировой литературы по проблемам урбанизации, проведенный Wanga H., Nea Q. с соавторами [11] с 1991 по 2009 гг. показал резкий рост интереса к биоэкологическим проблемам урбанизации. В мире доля таких работ увеличилась до 22.3 % в последние годы. Исследования показывают негативное влияние урбанизации на среду обитания, в которой нарушаются гидрологические режимы водоемов, деградируют естественные ландшафты [1; 4], происходит загрязнение почв в городах или их разрушение [2], изменяются климатические показатели [7], меняется уровень и структура биоразнообразия [3; 5; 9], что, в конечном итоге, снижает устойчивость урбоэкосистем и качество жизни человека в них.

Мощным инструментом повышения качества городской среды и фактором, повышающим качество жизнедеятельности человека, в городских экосистемах является растительность. Зеленые насаждения (ЗН) являются неотъемлемой частью градостроительной структуры городов и важнейшей частью их природного каркаса. Они входят в систему жизнеобеспечения города как важнейшие средоформирующий и средозащитный факторы, обеспечивающие комфортность среды обитания человека, и как обязательный элемент городского ландшафта. Растительность в городе является важным стабилизирующим фактором, который снижает социально-экономическую напряженность и конфликтность городской среды, определяя устойчивое развитие урбоэкосистемы. В условиях экологической напряженности ЗН являются одним из эффективных факторов оздоровления среды обитания человека, способствуют созданию благоприятной среды с целью увеличения инвестиционной привлекательности жилых и общественно-деловых зон, а также повышения рекреационной ценности территории.

Растительность является индикатором качества городской среды. Анализ ее состояния, управление процессами, основанное на экологических принципах, является фактором изменения сложной экологической ситуации в городах. Это невозможно сделать без исследования самих процессов, происходящих в растительных сообществах урбоэкосистем. Знание этих процессов исключительно важно и поможет выбору правильных ориентиров в новой стратегии озеленения и повышения устойчивости и сохранения биоразнообразия зеленого фонда городов.

Формирование растительности в городе базируется на нескольких блоках: а) природные фитоценозы, которые по мере развития города трансформируются в полунатуральные; б) искусственные древесно-кустарниковые насаждения, клумбы и газоны; в) растительность контактной зоны с сельскохозяйственными полями на городской периферии [8]; г) рудеральные сообщества, складывающиеся на полностью оголенных грунтах и почвах. В этом ряду для жизни города важны все компоненты, в частности, рудеральные сообщества выполняют противозерозионную функцию, формируют первичную фитоценологическую среду, одновременно являются резерватами для сохранения насекомых, птиц, земноводных.

В последние годы наметился рост озелененных площадей в городах, который обусловлен включением городских и пригородных лесов в городские системы озеленения. Озеленение дальневосточных городов активно началось с середины 1950-х в связи с высокими темпами их индустриального роста. Зеленое строительство имело настолько стремительный характер, что в отсутствие программ озеленения за короткий период было высажено огромное количество саженцев двух-трех пород деревьев, обусловивших в настоящее время не только ильмово-тополевый облик городов, но и практически одновозрастную структуру популяций древесных растений. Традиционно для России цифра зеленых насаждений в городах включает только насаждения общего пользования. И если, по примеру европейских городов, включить все озелененные территории общего, специального и ограниченного назначения, то обеспеченность дальневосточников окажется очень высокой (табл. 1).

Таблица 1

Общая площадь насаждений в пределах городской черты  
(Федеральная служба государственной статистики, 2011 г.)

Города	Общая площадь насаждений в пределах городской черты, га	Площадь города, км <sup>2</sup>	Доля зеленых территорий в городе, %	Насаждения на 1 чел., м <sup>2</sup> /чел.	Население города, тыс. чел.
Биробиджан	3122	169.38	18.5	413.99	75.4
Благовещенск	11783	320.97	36.7	535.93	219.9
Владивосток	20005	625.0	32.0	325.28	615.0
Комсомольск-на-Амуре	11700	325.0	36.0	444.36	263.3
Магадан	20751	295.0	70.3	2173.7	95.5
Хабаровск	13821	386.0	35.8	232.68	594.0

Градостроительная деятельность ведет к сокращению площади зеленых насаждений. Отсутствие правового статуса насаждений общего пользования приводит к резкому сокращению их площадей в центре городов. Повсеместно отмечается нерегулируемое использование пригородных лесов, парков, рекреационных территорий под новую застройку. Происходит как прямое изъятие земель, так и деградация зеленых массивов из-за превышения рекреационной емкости, неподготовленных для массового посещения горожан. В результате ухудшается их санитарное состояние, эстетическая привлекательность, а также экологическая ценность ландшафтов. Создание ООПТ в городах – это своего рода компромисс между сохранением биоразнообразия, хозяйственной деятельностью и постоянной высокой антропогенной нагрузкой.

Урбанизация действует как стрессовый фактор на растения. В формировании урбанофлоры принимают участие в первую очередь виды растений и их биотипы, преадаптированные к условиям урбанизации. Претерпевают изменения и сами растения в городе: изменяется амплитуда устойчивости видов, появляются новые механизмы адаптаций растений к условиям городской среды на организменном, популяционном уровне, уровне сообществ; сокращается уровень биоразнообразия, наблюдается активное участие антропофилов, дигрессия и глубокая модификация растительного покрова. Наблюдается снижение устойчивости растений.

Адаптации растений осуществляются за счёт внутривидовой дифференциации и перестройки их популяционной структуры (генетической, возрастной, онтогенетической, виталитетной и др.). Для растений урбанофлоры характерны высокая пластичность и изменчивость, выступающие механизмом выживания, в нестабильной природной среде городов [3]. Под влиянием урбанизации изменяются многие параметры растений. У растений, хотя и сохраняется общий ход онтогенеза, заметно меняется жизненность, сокращается период вегетации, смещается феноритмика, что приводит к утрате устойчивости и раннему старению. Реакция на действие стрессовых факторов заключается в последовательных этапах: первоначально изменяется метаболизм и биохимия растений, затем наблюдается изменение их индивидуального развития, позже происходит трансформация размерной и онтогенетической структур популяций. Завершается процесс снижением обилия вида или его полным выпадением из растительного покрова. Например, сравнительный анализ параметров морфометрической структуры сосны обыкновенной по градиенту городских экотопов (Хабаровск) показывает, что максимальные показатели роста и развития вегетативной сферы отмечены для растений, произрастающих в городских лесах (контроль) по сравнению с деревьями из

примагистральных посадок. Растения в уличных посадках находятся в угнетенном состоянии (депрессивные урбопопуляции), о чем свидетельствуют минимальные показатели роста и развития годичных побегов. Наибольшие различия затронули показатели фотосинтетической деятельности растений, произрастающих в уличных посадках, например, степень охвоенности годичных побегов снизилась в 2 раза, длина хвои сократилась в 1.5 раза. Длина прироста годового побега у сосны в уличных посадках также сократилась значительно. Максимальные различия наблюдаются при сравнении массы хвои у растений, произрастающих в скверах, где она в 1.5 раза, а в уличном озеленении в 4 раза меньше по сравнению с контролем.

Применение методов геоботанического и популяционного анализов открывают перспективы широкомасштабного мониторинга состояния городской флоры и растительности и формирование баз данных, необходимых для выработки новых адаптивных стратегий в озеленении города, создание рекреационно устойчивых фитоценозов для снижения экологических рисков. Эта проблема может быть раскрыта в рамках системы демографических подходов, раскрывающих ответные реакции растительного организма и фитопопуляций на стресс-факторы. К настоящему времени назрела необходимость в объединении и систематизации результатов исследований и применении точных количественных оценок, опирающихся на внутреннюю пластичность и изменчивость растений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дебеляя И.Д. Рациональное природопользование: учеб. пособие / И.Д. Дебеляя. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та. – 2012. - 142 с.
2. Ковалева Г.В., Старожилов В.Т., Дербенцева А.М., Назаркина А.В., Майорова Л.П., Матвиенко Т.И., Семаль В.А., Морозова Г.Ю. Почвы и техногенные поверхностные образования в городских ландшафтах. Владивосток: Дальнаука. – 2012. 168 с.
3. Морозова Г.Ю., Злобин Ю.А., Мельник Т.И. Растения в урбанизированной среде: формирование флоры, ценогенез и структура популяций // Журн. общ. биол. – 2003. – Т. 64. № 2. – С. 166-180.
4. Antrop M. Landscape change and the urbanization process in Europe // *Landscape and Urban Planning*. – 2004. No 67. – P. 9–26.
5. Chapin, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., et al. Consequences of changing biodiversity. *Nature*. – 2000. 405 (6783). – P. 234–242.
6. Cohen B. Urban Growth in Developing Countries: A Review of Current Trends and a Caution Regarding Existing Forecasts // *World Development*. – 2004. – Vol.32. No1. – P. 23–51.
7. Grimmond S. Urbanization and global environmental change: local effects of urban warming // *Geographical Journal*. – 2007. 173. – P. 83-88.
8. Kowarik I. International Perspectives Cities and Wilderness. A New Perspective // *International Journal of Wilderness*. – 2013. – Vol. 19, N 3. – P. 32-36.
9. Mckinney M.L. Urbanization, Biodiversity, and Conservation // *BioScience*. – 2002. – Vol. 52 No. 10. – P. 883-890.
10. Rapid Urbanization and Mega Cities: The Need for Spatial Information Management. No 48. Copenhagen, Denmark. – 2010. - 90 p.
11. Wanga H., Hea Q., Liub X., Zhuanga Y., Honga S. Global Urbanization Research from 1991 to 2009: A Systematic Research Review // *Landscape and Urban Planning*. – 2012. 104 P. 299–309.

УДК 72:502

И. В. Доровский, К. И. Палук

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

I.V. Dorovsky, K.I. Paluk

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТОВ САНИТАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЩНОСТЕЙ КОНВЕРСИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ**  
SANITARY FACILITIES DEVELOPMENT PURPOSE OF THE USE OF POWER  
CONVERSION ENTERPRISES KOMSOMOLSK-ON-AMUR

**Аннотация:** В статье рассматривается концепция внедрения в городскую среду системы высокотехнологичных объектов санитарного назначения, на основе проектируемого блок-модуля. Предлагаются 7 сценариев внедрения санитарных блок-модулей в городскую среду.

Основной целью проекта является создание системной единицы (блок-модуль санитарного назначения) посредством внедрения в городскую среду которой, решается ряд санитарно-гигиенических, социальных и экономических проблем

В проектном решении применены принципы гармонизации пространства, основанные на использовании законов выразительности в архитектуре, использованы новейшие технические разработки в сферах технологий, материалов и переработки отходов.

**Ключевые слова:** блок-модуль, высокотехнологичные объекты санитарного назначения, места санитарно-гигиенического назначения

**Abstract:** In the thesis project explores the concept of implementation in the urban environment of high-tech facilities sanitary purposes, based on the projected unit module. Developed 7 options sanitary block modules in the urban environment.

The main objective of the project is to create a system unit (block-module care products) in due to the introduction of the urban environment which is solved a number of hygiene, social and economic problems.

The project applied the principles of harmonization solution space based on the use of legitimate means of expression in architecture, used the latest technical developments in the fields of technology, materials and recycling.

**Key words:** block module, hi-tech objects of sanitary appointment, place of sanitary and hygienic appointment

Основной целью проекта является создание системной единицы (блок-модуль санитарного назначения) посредством внедрения в городскую среду которой, решается ряд санитарно-гигиенических, социальных и экономических проблем.

В проектном решении применены принципы гармонизации пространства, основанные на использовании законов выразительности в архитектуре, использованы новейшие технические разработки в сферах технологий, материалов и переработки отходов.

О нехватке общественных туалетов в России и их плачевном и даже диком состоянии писали еще Достоевский, Чернышевский, Есенин. Данная проблема существовала во все времена, а в связи интенсивным развитием городов, в последнее время, встала особо остро.

С течением времени туалет обозначил себя не только как отхожее место, но в большей степени, как явление культуры. Существует прямая зависимость уровня культуры населения и качества среды, а также экономического состояния. Три этих фактора неразрывно связаны и решение проблемы каждого из них может быть найдено только через решение двух других.

Современный уровень развития промышленности, науки, технологий способен предложить пути для решения данных проблем.

В проекте «Разработка объектов санитарного назначения с использованием мощностей конверсионных предприятий Комсомольска-на-Амуре» предлагается рас-

смотреть концепцию внедрения в городскую среду системы высокотехнологичных объектов санитарного назначения, на основе проектируемого блок-модуля.

Главные цели проекта:

- улучшение санитарно-гигиенического и эстетического состояния городской среды;
- улучшение экономической ситуации в городе;
- повышение уровня культуры пользования населением санитарно-гигиеническими узлами, тем самым – повышение уровня культуры в целом.

Город - это интенсивно развивающаяся система, находящаяся в постоянном движении, как следствие этого, возникает проблема ухудшения санитарно-гигиенического состояния городского пространства.

В настоящее время в Комсомольске-на-Амуре нет ни одного бесплатного общественного туалета, платные – расположены в зданиях вокзалов, кафе и торговых центрах, в большинстве из них доступ ограничен. В местах большого скопления людей, таких как площадь Юности, набережная р. Амур, парках, скверах и центральных улицах отсутствуют общественные туалеты, или они находятся в крайне плачевном состоянии, поэтому для людей остается предпочтительным, в целях «справления нужды», использовать зеленые насаждения, стены домов и другие элементы благоустройства городского пространства, имеющие совсем иное целевое назначение. Моральный облик города и его жителей в связи с этим находится на очень низком уровне.

В последнее время тема общественных туалетов привлекает к себе все большее внимание в мире. Уже созданы музеи: в Брюсселе – Музей канализации, в английском местечке Стоук, славящемся своими фаянсовыми изделиями, – Музей истории туалета. В Японии, подобный музей существует давно, а пять старинных отхожих мест попали в разряд памятников, оберегаемых как «важное культурное достояние». Туалет осознается не просто как нужник, отхожее место и пр., но уже и как явление культуры. П. С. Гуревич в своем учебнике «Культурология» ссылается на замечание безымянного сантехника: «Цивилизация начинается с канализации», философически добавляя: «Не исключено, что он был недалек от истины».

В Европе технический прогресс в отношении общественных туалетов уже давно достиг определенных высот. Например, на Парижских улицах сейчас установлены стальные кабины общественных туалетов-автоматов.

Проблема острой нехватки мест санитарно-гигиенического назначения обозначена уже давно по всей территории России.

Город Комсомольск-на-Амуре не является исключением, и также испытывает необходимость в установке высокотехнологичных туалетных модулей и оборудования общественных уборных.

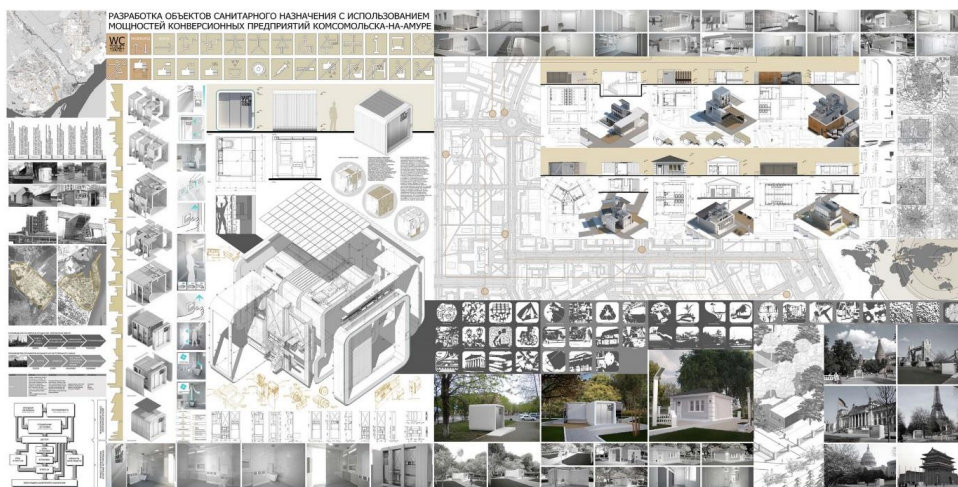


Рис. 1. Проект разработки объектов санитарного назначения в г. Комсомольска-на-Амуре



Можно предположить, что если в городе появятся новые доступные и привлекательные в плане использования общественные туалеты, это значительно улучшит не только экологическое и санитарно-гигиеническое состояние городских территорий, но и культурный облик города (рис. 1).

Однако подобные туалеты производятся исключительно за рубежом, вследствие чего данная продукция не адаптирована к нашим климатическим условиям и тем более к менталитету местного населения. Возникают значительные трудности в их транспортировке и эксплуатации.

Город Комсомольск-на-Амуре, фактически являясь промышленным центром Дальнего Востока, с начала перестройки находится в экономическом упадке, многие производства разорены или уничтожены, вследствие чего возникает проблема высокого уровня безработицы населения, что в свою очередь пагубно влияет не только на экономическое положение, но и на уровень культуры в целом.

Одним из вариантов решения выше перечисленных проблем является производство подобных высокотехнологичных туалетных модулей с использованием мощностей конверсионных предприятий г. Комсомольска-на-Амуре, что позволит создать дополнительные рабочие места и окажет благоприятное влияние на экономику города. В результате чего появится возможность экспортировать готовый продукт в другие регионы РФ, также за рубеж, что обеспечит дополнительные денежные вливания в бюджет города.

Проектирование, производство и устройство подобных туалетных кабин в Комсомольске-на-Амуре позволит решить ряд остро обозначенных проблем, таких как:

- плачевное санитарно-гигиеническое состояние городской среды;
- низкий уровень культуры пользования общественными туалетами и культуры в целом;
- низкий экономический уровень.

Исходя из зарубежного опыта и последних научных достижений в сфере разработки и производства модульных санитарных узлов, можно оборудовать данные туалетные кабины таким образом, чтобы они могли потреблять энергию солнца и перерабатывать ее в электричество за счет использования солнечных батарей. Станет возможным практически полностью решить сложнейшую задачу переработки продуктов жизнедеятельности человека без водопровода, канализации, электросетей в полезные ресурсы, такие как: вода, метан, водород, калий, фосфор. Оборудование также позволит снизить на 90 % количество воды, необходимой для смыва. Система сэкономит 160 тыс. л воды в год.

Посредством реализации данного проекта возможно достижение целей, обозначенных выше. В ходе работы были решены следующие задачи: проведен анализ и обобщение отечественного и зарубежного опыта проектирования, устройства оборудования, технологий переработки и утилизации отходов, производства и эксплуатации общественных туалетов; проведен поиск возможности использования современных материалов для изготовления блок-модуля санитарного назначения; были определены возможности конверсионных предприятий для производства санитарного блок-модуля. Автором было выявлено влияние подобного производства на экономику города путем создания дополнительных рабочих мест и продажи готового продукта.

В процессе работы были исследованы вопросы, связанные с использованием и обслуживанием туалетных кабин для маломобильных групп населения, изучены факты нехватки общественных туалетов во время проведения праздников и других массовых мероприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панеро, Дж. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер. Пер. с англ. / Джулиус Панеро, Мартин Зелник. – М.: АСТ: Астрель, 2006. – 319 с.

2. Рекомендации по проектированию окружающей среды, зданий и сооружений с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения: Вып. 1. Общие положения / Минстрой России, Минсоцзащиты России, АО ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева. – М.: ГП ЦПП, 1996. – 52 с.

3. СанПиН 2.1.2.1002-00. Санитарные требования при проектировании, реконструкции, строительстве и содержании эксплуатируемых жилых зданий и помещений / Госстандарт России. - М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2000. – 15 с.

4. СНиП 2.07.01-89\*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2001. – 58 с.

5. СНиП 35-01-2001. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения / Госстрой России. - М.: Госстрой России, 2001. – 58 с.

6. Общественные туалеты // toiletexpo.ru. URL: [http://www.toiletexpo.ru/component/option,com\\_datso/gallery/Itemid,113/](http://www.toiletexpo.ru/component/option,com_datso/gallery/Itemid,113/) (дата обращения 10.03.2013).

7. Оборудование общественных туалетов // automatic-toilets.eu. URL: <http://www.automatic-toilets.eu/references.php> (дата обращения 24.02.2013)

8. Инновации в сфере общественных туалетов // rnd.cnews.ru. URL: [http://rnd.cnews.ru/news/line/index\\_science.shtml](http://rnd.cnews.ru/news/line/index_science.shtml) 2012/03/18/503395 (дата обращения 05.03.2014)

9. Биотуалеты // gumer.info. URL: [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Culture/bogd/](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Culture/bogd/) (дата обращения 12.03.2014)

УДК 504.75.05.003.12

Т. А. Младова, Н. В. Муллер

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

T.A. Mladova, N. V. Muller

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

### **ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY DURING THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS**

**Аннотация:** Основными критериями при выборе и применении полимерных материалов являются эксплуатационные характеристики и стоимость, но не менее важный показатель - экологическая безопасность. Строительные компании редко задумываются о качестве строительных материалов и влиянии их на здоровье людей, считая приоритетным дешевизну и декор материалов. Однако, полимерные материалы являются токсичными и способствуют появлению ряда хронических заболеваний.

**Abstract:** It so happened that the builders rarely think about where the material and how it affects health. Sometimes they do it discreetly. Some synthetic materials release into the environment of a pair consisting of various chemical substances, promote the emergence of a bouquet of chronic diseases devoted to the theme of the influence of building materials on health.

**Ключевые слова:** токсичные вещества, полимерные строительные и отделочные материалы, пробы воздуха, канцерогены, биоповреждение.

**Key words:** toxic substances, polymeric construction and finishing materials, air tests, carcinogens, biodamage.

Многочисленные исследования показали, что практически все полимерные строительные и отделочные материалы, созданные на основе низкомолекулярных соединений, в процессе использования могут выделять (мигрировать) токсичные летучие компоненты, которые при длительном воздействии могут неблагоприятно вли-

ять на живые организмы, в том числе и на здоровье человека. Токсичные вещества попадают в строительные материалы вместе с сырьем в качестве которых используются минеральные вещества, нефтепродукты, продукты переработки древесины и т. д.

Международное агентство по изучению рака (МАИР) обращает внимание на канцерогенную опасность полимеров, полученных из нефти и каменного угля, а Агентство по регистрации токсичных веществ и заболеваний (ATSDR) констатирует, что при производстве пластмасс используются вещества, входящие в перечень двадцати наиболее опасных токсичных веществ.

Приводим характеристику некоторых полимерных строительных и отделочных материалов, способных выделять токсичные субстанции. Выделение изоциантов, приводящих к астме, аллергии и к другим заболеваниям, усиливается при нагревании полиуретановых материалов солнечными лучами или теплом от отопительных батарей. Возможный выброс изоциантов в атмосферу требует постоянного контроля, однако, как считают шведские специалисты из Института строительной экологии, существующие методы недостаточны, а новые пока еще в стадии разработки. Проведенные в последние годы детальные исследования показали, что полимерные строительные материалы могут оказаться источником выделения и таких вредных веществ, как бензол, толуол, ксилол, амины, акрилаты и др. [1].

Таблица 1

Список химических веществ, основным источником поступления которых в воздушную среду жилых и общественных зданий являются строительные и отделочные материалы [3]

Вещество	Источник поступления
Формальдегид	ДСП, ДВП, ФРП, мастики, герлен, пластификаторы, шпаклевка, смазки для бетонных форм и др.
Фенол	ДСП, ФРП, герлен, линолеумы, мастики, шпаклевка
Стирол	Теплоизоляционные материалы, отделочные материалы на основе полистиролов
Бензол	Мастики, клеи, герлен, линолеумы, цемент и бетон с добавлением отходов, смазка для бетонных форм и др. материалы
Ацетон	Лаки, краски, клеи, шпаклевка, мастики, смазка для бетонных форм, пластификаторы для бетона
Этилацетат	Лаки, краски, клеи, мастики и другие материалы
Бутилацетат	Лаки, краски, мастики, шпаклевки, смазка для бетонных форм
Этилбензол	Шпаклевки, мастики, линолеумы, краски, клеи, смазки для форм, пластификаторы, цемент, бетон с отходами
Ксилолы	Линолеумы, клеи, герлены, шпаклевки, мастики, лаки, краски, смазки
Толуол	Лаки, краски, клеи, шпаклевки, мастики, линолеумы, и другие отделочные материалы
Бутанол	Мастики, клеи, смазки, линолеумы, маки, краски
Свинец	Цемент, бетон, краски и другие материалы из свинец-содержащих промотходов
Хром	Цемент, бетон, шпаклевки и другие материалы с добавлением промотходов
Никель	Цемент, бетон, шпаклевки и другие материалы с добавлением промотходов
Кобальт	Красители и строительные материалы с добавлением промотходов

Один из возможных источников ухудшения экологического состояния жилых помещений — расселение по поверхности полимерных материалов микрофлоры (грибков, мха, бактерий и др.). Некоторые из пластмасс действуют на микроорганизмы губительно и приводит к простудным заболеваниям.

## Вредные вещества в материалах. [3]

Вещества	Источник поступления
Формальдегид	ДСП, ДВП, ФРП, мастики, герлен, пластификаторы, шпаклевка, смазки для бетонных форм.
Фенол	ДСП, ФРП, герлен, линолеумы, мастики, шпаклевка.
Стирол	Теплоизоляционные материалы, отделочные материалы на основе полистиролов.
Бензол	Мастики, клеи, герлен, линолеум, цемент и бетон с добавлением отходов, смазка для бетонных форм и др. материалы.
Ацетон	Лаки, краски, клеи, шпаклевки, мастики, смазка для бетонных форм, пластификаторы для бетона.
Этилацетат	Лаки, краски, клеи, мастики, и др. материалы
Бутилацетат	Лаки, краски, мастики, шпаклевки, смазка для бетонных форм.
Этилбензол	Шпаклевки, мастики, линолеумы, краски, клеи, смазка для бетонных форм, пластификаторы, цемент, бетон с отходами.
Кислоты	Линолеумы, клеи, герлен, шпаклевки, мастики, лаки, краски, смазки.
Толуол	Лаки, краски, клеи, шпаклевки, мастики, линолеумы и др.
Бутанол	Мастики, клеи, смазки, линолеумы, лаки, краски.
Гексаналь	Цемент с добавкой, смазка для бетонных форм
Пропилбензол	Клей АДМК, линолеум ЛТЗ-33, мастика ВСК, мастика 51-Г-18, шпаклевка "Стройдеталь".
Пентаналь	Клей, цемент, герлен.
Хром, никель	Цемент, бетон, шпаклевки и др. материалы с добавлением промышленных отходов.
Кобальт	Красители и др. строительные материалы с добавлением промышленных отходов

Оценивается атмосферный воздух осуществлением отбора пробы воздуха, измерением концентрации с помощью газоанализаторов.

Многие токсичные вещества являются канцерогенами, а именно способствуют образованию раковых клеток.

Наиболее изученным, с точки зрения токсичности является асбест, который широко применяется для изготовления асбестоцементных строительных материалов и изделий, а также стойких и огнестойких материалов. Особенностью асбеста является его способность при механической обработке легко расщепляться на тонкие волокна (диаметром в доли микрона). Благодаря этому свойству асбест получил название «горный лен». Асбестоцементная промышленность выпускает восемь основных типоразмеров крупноразмерных волокнистых листов для жилищного, сельскохозяйственного и промышленного строительства [2].

При неправильной эксплуатации зданий и помещений, а именно несоблюдении нормативных параметров микроклимата (температуры, влажности, скорости воздушного потока, теплового излучения) создаются дополнительные экологические проблемы биоповреждения. Биоповреждения или биокоррозия строительных материалов обусловлена жизнедеятельностью различных микроорганизмов, водорослей, лишайников, растений и животных. Наиболее агрессивными биодеструкторами строительных материалов являются микроорганизмы и, прежде всего споровые и плесневые грибы, а также, на их долю приходится более 40 % всех биоповреждений в строительстве.

Практически все строительные материалы подвержены биокоррозии: древесина, полимерные материалы, цементные материалы (растворы, бетоны), металлы, краски теплоизоляционные материалы. Внешне это проявляется в виде вздутий окрасочного слоя, отслоения обоев, темного налета (плесень), пигментных пятен, а на древесине также в виде гнилей, грибниц и плодовых тел. Большинство грибков имеют мицелли – тонкие ветвящиеся нити (гифы), которые растут своими концами и таким образом распространяются. Оптимальная температура для развития большинства грибков + 20 – 25 °С, но есть данные, что они могут развиваться в температурном интервале – 20 °С до + 80 °С и таким образом распространяются в питательной среде. Грибки размножаются обрывками мицелия и спорами.

Основным способом защиты от биокоррозии являются введение в состав стройматериалов различных биоцидных добавок. Для защиты от повреждений плесневыми грибами применяют фунгициды, а для защиты от различных видов бактерий бактерициды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков. Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – М.; ФАИР-ПРЕСС, 2000г.
2. Попов. К. Н., Оценка качества строительных материалов: Учеб. пособие/ К. Н. Попов, М. Б. Каддо, О. В. Куликов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004.-287 с.
3. МУ 2.1.674-97. Санитарно-гигиеническая оценка стройматериалов с добавлением промходов.

УДК 502.56

В. М. Никулина, Т. И. Матвеевко

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

V.M. Nikulina, T.I. Matveenko

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

## СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ПОЧВАХ И ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ХАБАРОВСКОГО РАЙОНА THE CONTENT OF NITRATES IN SOIL AND VEGETABLE PRODUCTS Khabarovsk Area

**Аннотация:** Избыточное и несбалансированное питание азотом способствует накоплению в овощах вредных для здоровья людей нитратов и нитритов. Поэтому для получения не только высоких, но и качественных урожаев необходим строгий контроль за уровнем содержания нитратов в овощной продукции.

Необходимо улучшение культуры земледелия и восстановление системы севооборота для того, чтобы оградить население района от употребления в пищу продуктов с недопустимо высоким уровнем содержания нитратов.

**Ключевые слова:** несбалансированное питание азотом, нитраты, нитриты, контроль за уровнем содержания нитратов, земледелие, восстановление системы севооборота

**Abstract:** Excess and unbalanced food by nitrogen promotes accumulation in vegetables of unhealthy people of nitrates and nitrites. Therefore for receiving not only high, but also qualitative crops strict control of level of the content of nitrates in vegetable production is necessary.

Improvement of the standard of farming and system recovery of a crop rotation to protect the area population from the use in food of products is necessary with is inadmissible high level of the content of nitrates.

**Key words:** unbalanced food by nitrogen, nitrates, nitrites, control of level of the content of nitrates, agriculture, crop rotation system recovery

Азот имеет чрезвычайно большое значение в промышленности, медицине, сельском хозяйстве и других областях. Решающую физиологическую роль этот макроэлемент играет в жизни растений. Он является основой синтеза белка. В сельскохозяйственном производстве азот называют элементом роста, но его избыточное и несбалансированное питание способствует накоплению в овощах вредных для здоровья людей нитратов и нитритов. Поэтому для получения не только высоких, но и качественных урожаев необходим строгий контроль за уровнем содержания нитратов в овощной продукции.

Основные источники поступления нитратов в почву подразделяют на природные и антропогенные (рис. 1). Главным антропогенным источником поступления азота в почву являются азотные удобрения, которые в основном производят в виде концентратов. В их ассортименте наибольшее место занимают мочевины и аммиачная селитра [1].

К внесению азотных удобрений под овощные культуры следует подходить дифференцированно с учетом особенностей накопления в них нитратов и нормативов для определения потребности овощеводства в минеральных удобрениях [2].

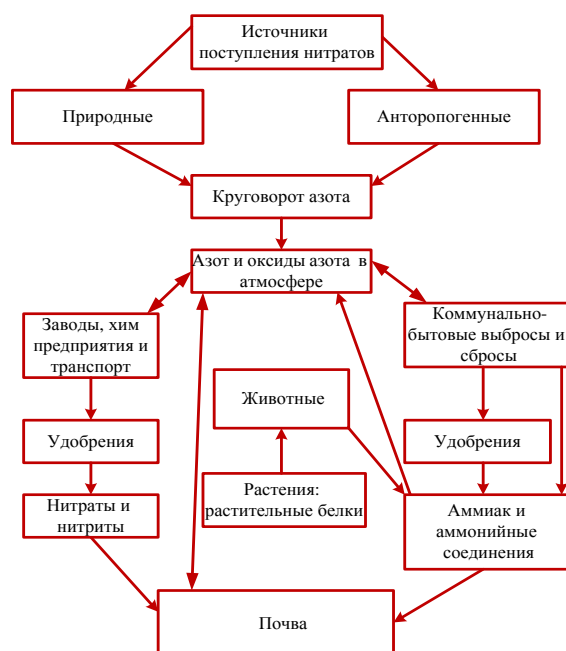


Рис. 1. Источники поступления нитратов в почву

Растение получает азот из почвы в виде минеральных азотных солей (нитратных и аммиачных). В растениях азот подвергается превращениям. Метаболизм азота в растениях – это сложный процесс, и нитраты занимают в нём промежуточное положение (рис. 2).



Рис. 2. Метаболизм нитратов в растениях

Среди разнообразных факторов, воздействующих на содержание нитратов в овощах, большое значение имеют биологические особенности растений. Важную роль играют такие факторы, как несбалансированность минерального питания растений, неблагоприятные погодные условия, недостаток света и другие, отрицательно влияющие на трансформацию азота в почве и его метаболизм в растениях, которые могут способствовать излишнему накоплению нитратов в овощах.

Исследователями установлено, что нитраты и нитриты вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечнососудистую системы, на развитие эмбрионов.

Целью данной работы является исследование содержания нитратов в почвах и овощной продукции Хабаровского района, для контроля качества овощной продукции.

Возделывание овощных культур в крае является сложной задачей в связи с тем, что они наиболее требовательны к условиям выращивания.

Продуктивность выращиваемых с/х культур, на юге Дальнего Востока, в наибольшей мере зависит от водно-воздушного режима почв.

Система севооборотов, действовавшая в крае до 1985 года, разрушена, что привело к снижению урожайности основных возделываемых культур в 1,3-1,5раза. Для восполнения и наращивания почвенного плодородия необходимо возобновить систему севооборотов, а для получения качественной продукции применять технологические способы снижения количества нитратов в продукции растениеводства (рис. 3).



Рис. 3 Технологические способы снижения нитратов в продукции растениеводства

Избыточное несбалансированное питание азотом способствует накоплению в овощах вредных для здоровья людей нитратов и нитритов, поэтому важной мерой в борьбе за качество овощной продукции является контроль за азотным питанием овощных культур.

Исследования проводились на полях фермерских хозяйств п. Березовка, с. Дружба, с. Некрасовка и с. Князе-Волконское Хабаровского района. Было обследовано 12 фермерских хозяйств на содержание нитратов в почвах и овощной продукции.

Определение остаточных количеств нитратов в анализируемых пробах определялось ионоселективным методом с помощью микропроцессорного двухканального прибора «НИТРОН» [3, 4].

В лабораторных условиях были проанализированы следующие овощи: огурцы, томаты, перец, картофель, морковь, свекла, капуста и арбузы.

Исследования загрязнения сельскохозяйственной продукции нитратами для обеспечения населения экологически безопасными продуктами питания показали, что содержание нитратов в овощах (томатах, картофеле, моркови, огурцах, перце, капусте и

свекле), выращенных на полях п. Березовка, с. Некрасовка, с. Дружба и с. Князе-Волконское, не превышает ПДК.

Установлено, что количество нитратов в раннем картофеле, выращенном на с/х угодьях следующее: – с. Некрасовка, больше по сравнению с урожаем картофеля п. Березовка; – с. Дружба, меньше, чем в раннем картофеле, выращенном на с/х угодьях с. Некрасовка, но больше чем в картофеле п. Березовка; – с. Князе-Волконское, больше, чем в урожае – п. Березовка, с. Некрасовка и с. Дружба (рис. 4 а).

Выявлено, что содержание нитратов в томатах, выращенных на полях с. Дружба и с. Князе-Волконское, выше, чем в томатах п. Березовка (рис. 4 б).

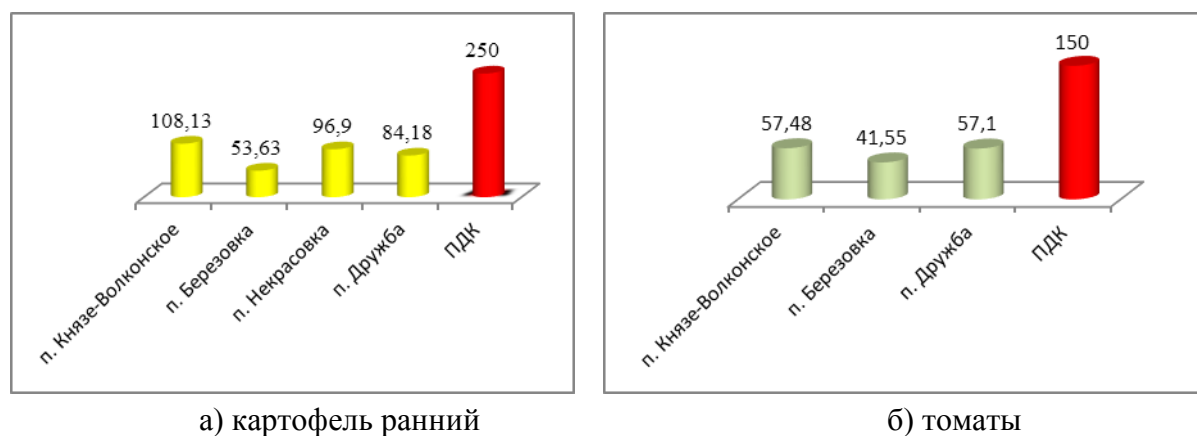


Рис. 4. Содержание нитратов в овощах, мг/кг

В моркови с. Дружба содержание нитратов выше, чем в урожае моркови п. Березовка. В урожае с. Князе-Волконское выше, чем в урожае п. Березовка и ниже, чем в моркови с. Дружба.

В огурцах с. Дружба количество нитратов несколько ниже, чем в урожае огурцов с полей п. Березовка, а в урожае с. Князе-Волконское выше, чем в урожае п. Березовка и с. Дружба.

Качественная продукция овощей выращивается на полях п. Березовка по сравнению с другими с/х угодьями.

Сравнительный анализ исследуемых территорий показал, что распределение нитратов в почвенном покрове неравномерное и зависит от влияния климатических условий.

Наибольшее среднее количество нитратов в почвах Хабаровского района установлено весной, по сравнению с осенним периодом и связано с внесением основного количества удобрений в весенний период и выносом нитратов с урожаем осенью. В целом по Хабаровскому району количество нитратов в почве, подготовленной для выращивания картофеля, томатов и огурцов, перца, а также в урожае этих культур не превышало ПДК.

Большой разброс в колебаниях концентраций нитратов в почве и овощах указывает на несоблюдение агрохимических и агротехнических мероприятий и свидетельствует о низкой культуре с/х производства в условиях Дальнего Востока.

Таким образом, важным в решении проблемы нитратов является определение источников загрязнения нитратами, их устранение и введение постоянного строгого контроля на всех этапах производства, переработки, хранения и потребления продуктов питания. Необходимо улучшение культуры земледелия и восстановление системы севооборота для того, чтобы оградить население района от употребления в пищу продуктов с недопустимо высоким уровнем содержания нитратов.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов В.А. Экологические проблемы накопления нитратов в окружающей среде / В. А. Борисов. – М., 1990 – 258 с.
2. Вендило Г.Г. Удобрение овощных культур / Г.Г. Вендило, Т.А. Миканаев, В. Н. Петриченко и др., – М., 1986. – 203 с.
3. Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства № 50048-89. – М., 1989 г. – 51 с.
4. **ГОСТ 26951-86** Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом. – Введ.01.07.87. – М.: ГК ССР по стандартам, 1986. – 10 с.

УДК 541.49+581.142+631.811

А. Н. Проценко, О. Г. Шакирова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A.N. Protsenko, O.G. Shakirova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### РАЗРАБОТКА НОВОГО АКТИВАТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ DEVELOPMENT OF A NEW PLANT GROWTH ACTIVATOR

**Аннотация:** В настоящее время проявляется большой интерес к химии гетероциклических соединений и, в частности, к производным 4-амино-1,2,4-триазола. Этот интерес связан со своеобразием строения и свойств данных соединений Аминотриазолы, а также их производные, применяются в различных областях производства пестицидов, активаторов роста растений, лекарственных препаратов, антикоррозионных добавок, полимеров [2, 3]. Синтез и исследование биологической активности новых гетероциклических соединений данного класса является актуальной задачей. Проводили синтез (4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)-(3-метиллол-4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)метана. Результаты опыта показали, что энергия прорастания семян равна **95 %**, что соответствует нормам, а также превышает показатели прорастания контрольных семян и не уступает по показателям значений препарата «Энерген». Прирост длины корня в исследуемом препарате относительно активатора роста «Энерген» составил **11,8 %**, а относительно контрольного раствора **21 %**. Что указывает на то, что синтезированное соединение проявляет ярко выраженные свойства активатора роста растений.

**Ключевые слова:** активатор роста, семена огурцов, 4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)-(3-метиллол-4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)метан, препарат АТМ

**Abstract:** Currently there is much interest in the chemistry of heterocyclic compounds, and particularly to derivatives of 4-amino-1,2,4-triazole. This interest is connected with the originality of the structure and properties of these compounds. Aminotriazoles and their derivatives are used in various areas of production of pesticides, plant growth promoters, drugs, anti-corrosion additives, polymers. Synthesis and investigation of the biological activity of novel heterocyclic compounds of this class is an urgent task. The preparation ATM = (4-amino-1,2,4-triazole-5-yl)-(3-methylol-4-amino-1,2,4-triazole-5-yl)methane has been synthesized. The experimental results showed that the germination of seeds in the solution of ATM is 95 %, which corresponds to the norms, as well as higher than control seeds and germination is not inferior in terms of the values of the preparation "Energen". Growth of root length in the tested ATM relative growth promoter "Energen" was 11.8 %, and relative to a control solution was 21 %. It indicates that the synthesized compound ATM exhibits pronounced properties of plant growth activator.

**Key words:** growth activator, seeds of cucumbers, 4-amino-1,2,4-triazole-5-yl) - (3-methylol-4-amino-1,2,4-triazole-5-yl) methane, preparation ATM

В настоящее время проявляется большой интерес к химии гетероциклических соединений и, в частности, к производным 4-амино-1,2,4-триазола. Этот интерес связан со своеобразием строения и свойств данных соединений [1]. Аминотриазолы, а также их производные, применяются в различных областях производства пестицидов, активаторов роста растений, лекарственных препаратов, антикоррозионных добавок, полимеров [2, 3]. Синтез и исследование биологической активности новых гетероциклических соединений данного класса является актуальной задачей.

#### Экспериментальная часть

Синтез (4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)-(3-метилол-4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)метана (**препарат АТМ**) проводили по схеме на рис. 1. Полученное в результате синтеза гелеобразное вещество прозрачного цвета высушили на воздухе, а затем в эксикаторе над ангидроном до полного удаления воды. Анализ образцов в КВг проводили с помощью FTIR-спектрометра IRAffinity (Shimadzu) в интервале от 400 до 4000 см<sup>-1</sup>.

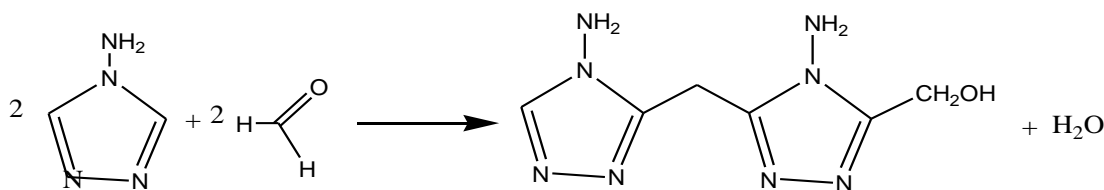


Рис. 1. Схема синтеза (4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)-(3-метилол-4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)метана

В ИК-спектре соединения АТМ (рис. 2) присутствуют полосы колебаний триазольного кольца при 1504, 650 см<sup>-1</sup> и аминогруппы при 3380, 1650 см<sup>-1</sup>, а при 3108 см<sup>-1</sup> появилась полоса, отнесенная к  $\nu(\text{C-H})$  центральной (метильной) группы, соединяющей триазольные кольца. Это доказывает протекание реакции конденсации 4-амино-1,2,4-триазола и формальдегида в условиях синтеза.

#### Методика определения активатора роста

Эксперимент по идентификации активатора роста выполняли на семенах огурцов сорта «Мазай». Семена огурцов помещали в чашки Петри по 20 шт. и выдерживали 6 часов в 0,025 %-ом растворе полученного препарата АТМ и в растворе известного активатора роста растений «Энерген» (ЗАО «ТПК Техноэкспорт», Россия) согласно методике [4]. В качестве контроля использовали семена огурцов, замоченные в дистиллированной воде. После выдерживания семян в соответственных растворах, семена промывали и проращивали в дистиллированной воде. На 4-е и 8-е сутки подсчитывали число проросших семян и измеряли длину корня у каждого проростка (таблица 1).

Таблица 1

Показатели эффективности прорастания семян огурцов сорта «Мазай»

Показатель	Препарат АТМ (0,025 %)	Препарат «Энерген»	Контрольный раствор
Количество семян, шт	20	20	20
Время замачивания, ч	6	6	6
Число проросших семян, %:			
На 4-е сутки	95	100	90
На 8-е сутки	95	100	90
Длина корня, мм:			
На 4-е сутки	20,11	22,40	20,17
На 8-е сутки	78,26	70,00	64,61

### Результаты исследования

Результаты опыта показали, что энергия прорастания семян в растворе анализируемого препарата АТМ равна **95 %**, что соответствует нормам, а также превышает показатели прорастания контрольных семян и не уступает по показателям значений препарата «Энерген». На 4-е сутки прорастания, средняя длина корней проростков исследуемого раствора ниже остальных показателей (рис. 3, а), но на 8-е сутки рост корня значительно увеличивается (рис. 3, б). Прирост длины корня в исследуемом препарате АТМ относительно активатора роста «Энерген» составил **11,8 %**, а относительно контрольного раствора **21 %**. Что указывает на то, что синтезированное соединение (4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)-(3-метилол-4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)метан проявляет ярко выраженные свойства активатора роста растений.

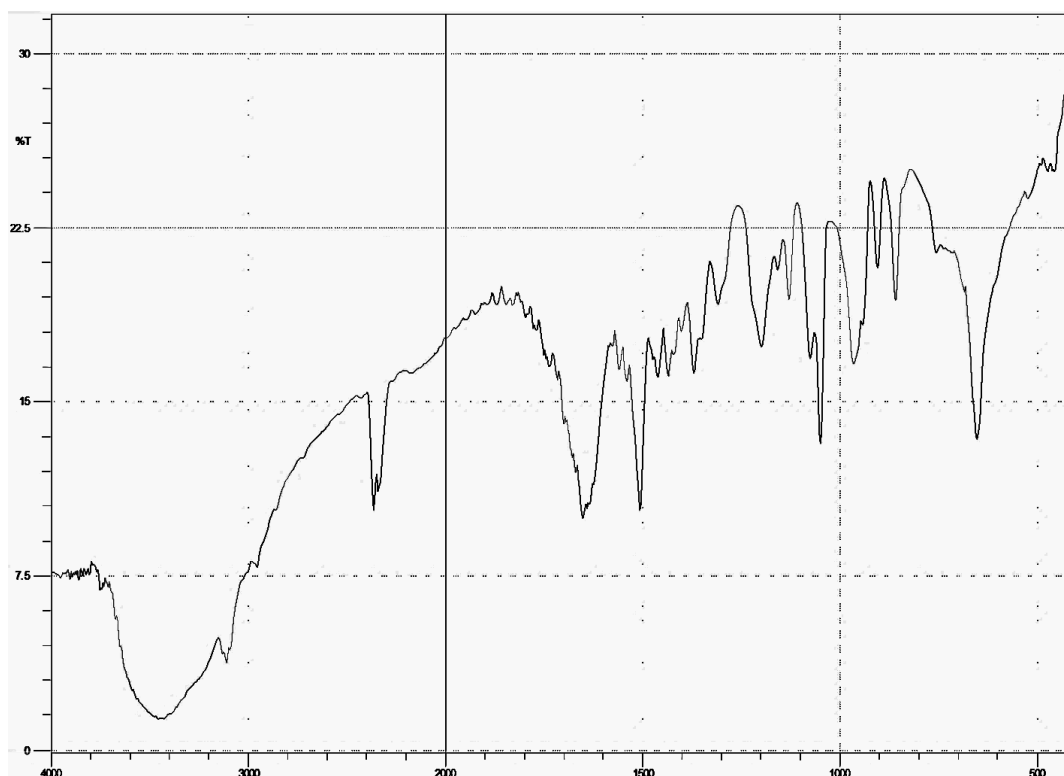


Рис. 2. ИК-спектр (4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)-(3-метилол-4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)метана

Поскольку широкое применение активаторов роста растений является важным фактором эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур, полученные нами экспериментальные данные для нового препарата (4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)-(3-метилол-4-амино-1,2,4-триазол-5-ил)метан (АТМ), состав которого подтвержден данными ИК-спектроскопии, помогут ускорить прорастание семян и сократить вегетационный рост не менее чем на 20 %. Данная технология является экономически выгодной.

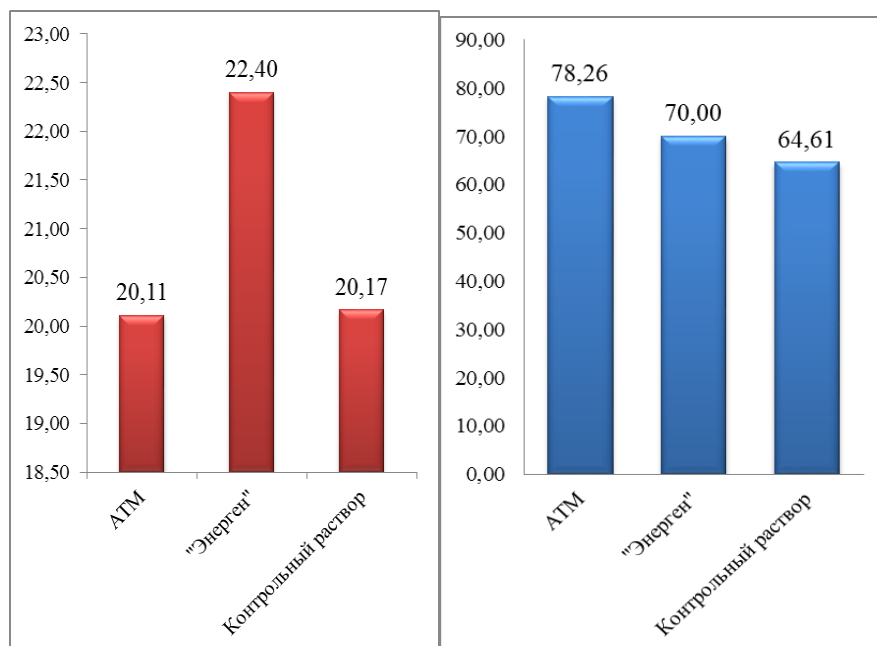


Рис. 3. Средняя длина корня приростка: а) на 4-е сутки, мм; б) на 8-е сутки, мм

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бармин М.И., Мельников В.В.//Новые amino-1,2,4-триазолил и тетразолилалканы/ Монография. – СПб: СПГУТД, 240 с. (2002).
2. Вирпша З., Бжезинский Я.//Аминопласты. – М.: «Химия», 339 с. (1973).
3. Ostapkovich A.H., Shevtsov V.P. // Chemistry of Heterocyclic Compounds, 4, P. 549-551 (1982).
4. Колмыкова Т.С, Лукаткин А.С., Духовскис П., Куликова Н.Н.// Сельскохозяйственная биология, 1, 86-92 с. (2012).

УДК 579.67

Е. В. Дридгер, Т. И. Матвеевко

ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия

E.V. Dridger, T.I. Matveenko

FGBOU VPO "The Pacific state university", Khabarovsk, Russia

#### МЕТАБОЛИТЫ МИКРООРГАНИЗМОВ, РАЗВИВАЮЩИХСЯ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ METABOLITES OF MICROORGANISMS DEVELOPING IN FOOD PRODUCTS

**Аннотация:** В работе исследовалось содержание микотоксинов в продуктах питания для санитарно-гигиенического контроля качества пищевых продуктов. В ходе работы были исследованы следующие микотоксины: афлатоксин В1, афлатоксин М1, патулин, дезоксиниваленон, зеараленон, Т-2 токсин в хлебобулочных и кондитерских изделиях, молоке и молочных продуктах и продуктах растительного происхождения. Выявлено, что содержание этих токсинов не превышает ПДК.

**Ключевые слова:** микотоксины, пищевые продукты, ПДК, канцерогенные свойства, микроорганизмы

**Abstract:** In work the content of mycotoxins in food for sanitary and hygienic quality control of foodstuff was investigated. During work the following mycotoxins were investigated: B1 aflatoxin,

M1 aflatoxin, патулин, desoxynivalenol, zearalenone, T-2 toxin in bakery and confectionery, milk both dairy products and phyto-genesis products. It is revealed that the content of these toxins doesn't exceed maximum concentration limit.

**Key words:** mycotoxins, foodstuff, maximum concentration limit, cancerogenic properties, microorganisms

Техногенное воздействие оказывает все более значимое влияние на развитие патогенных микроорганизмов. Микотоксины являются одним из источников загрязнения пищевых продуктов, это метаболиты микроскопических (плесневых) грибов, отличающиеся высокой токсичностью, многие из которых обладают мутагенными, тератогенными и канцерогенными свойствами.

На сегодняшний день в мире известно около 240 видов микотоксинов и более 100 видов их производных – афлатоксин В1, афлатоксин М1, дезоксиниваленол, зearаленон, Т-2 токсин, патулин [1].

Метаболиты плесневых грибов слаборастворимы в воде (10-20 мкг/мл), не растворимы в неполярных растворителях, но легко растворимы в растворителях средней полярности, таких как хлороформ, метанол, диметилсульфоксид. В химически чистом виде микотоксины относительно не стабильны и чувствительны к воздействию воздуха и света.

Метаболиты микроорганизмов развивающихся в пищевых продуктах могут вызывать такие болезни как хроническое отравление, разрушать клетки печени, образовывать раковые опухоли, могут спровоцировать расстройство желудочно-кишечного тракта, нарушение ДНК и многие другие отклонения в функционировании организма [2].

Целью данной работы является исследование содержания микотоксинов в продуктах питания для санитарно-гигиенического контроля качества пищевых продуктов.

Микотоксины ухудшают вкусовые качества пищевых продуктов, снижают их пищевую ценность. Приводят к порче продуктов и непригодности для технологической переработки. Увлажнение кормов способствует их накоплению в молоке и мясе животных, которым скармливали некачественные корма [3].

Были исследованы следующие токсины:

– метаболиты микроскопических грибов рода *Aspergillus* – афлатоксины В1 и М1 (рис. 1);

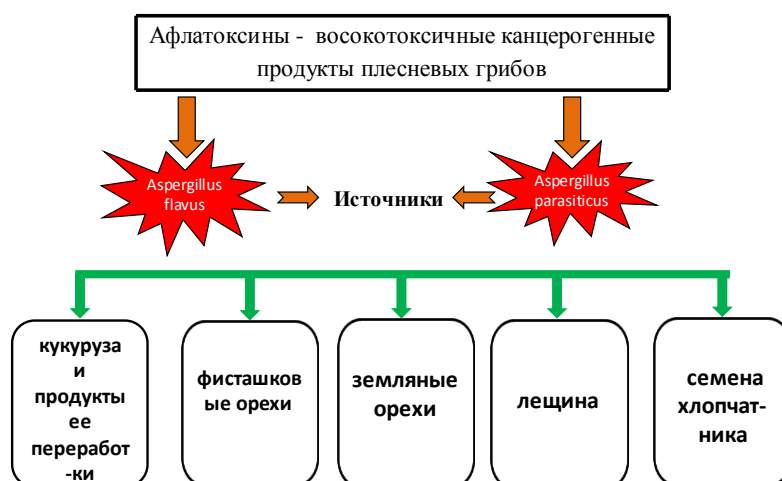


Рис. 1. Афлатоксины плесневых грибов



Накопление патулина в пробах плодов и овощей следующее – от 0,01 до 0,03 мг/кг, что не превышает ПДК (0,5 мг/кг) (рис. 4 а).

Содержание зеараленона в кондитерских изделиях не превышало ПДК (1 мг/кг) и варьировало от 0,013 до 0,56 мг/кг; в хлебобулочных изделиях составляло 0,005 – 0,52 мг/кг (рис. 4 б).

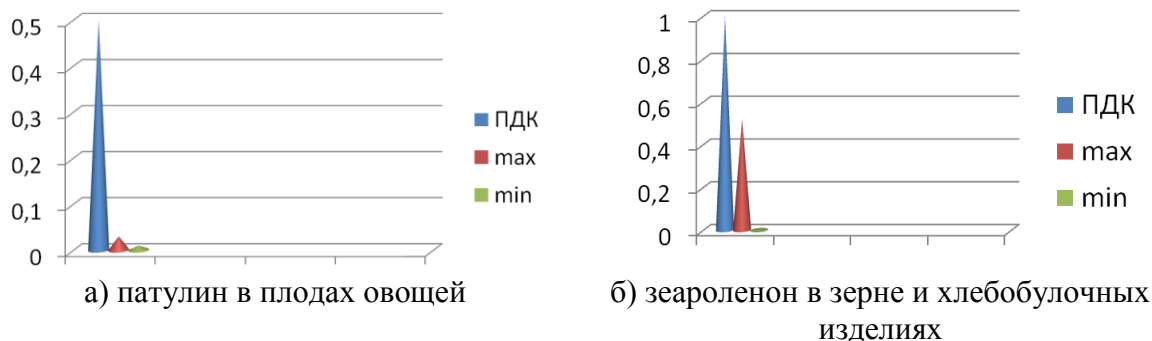


Рис. 4. Метаболиты микроскопических грибов рода *Penicillium*, мг/кг

Загрязнение растительных продуктов происходит в период вегетации растений, переработки культур и при хранении (рис. 5). Для предупреждения образования токсинов на растениях в поле необходимо не допускать загрязнения растительных продуктов [4].

Ежегодный экономический ущерб в мире от развития плесневых микроскопических грибов на сельскохозяйственных продуктах и промышленном сырье превышает 30 миллиардов долларов.

Микотоксины представляют опасность для животных и человека, обладают канцерогенными, мутагенными и тератогенными свойствами. Прежде всего, при отравлении токсины оказывают влияние на печень. Они нарушают синтез белков, вызывают отклонения в развитии молодого организма, оказывают некротическое действие [3]. Поэтому при покупке продуктов питания необходимо обращать внимание на наличие сертификата качества пищевого продукта. В продуктах детского питания присутствие микотоксинов недопустимо.



Рис. 5. Предупреждение образования токсинов

Таким образом, установлено, что микотоксины распространены практически повсеместно. Они являются вторичными метаболитами микроскопических грибов. В процессе гидроксирования они могут метаболизироваться. Например, афлатоксин В1 в афлатоксин М1. В ходе работы были исследованы следующие микотоксины: афлатоксин В1, афлатоксин М1, патулин, дезоксиниваленол, зеараленон, Т-2 токсин в хлебобулочных и кондитерских изделиях, молоке и молочных продуктах и продуктах растительного происхождения. Выявлено, что содержание этих токсинов не превышает ПДК.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Билай В. И., Подопличко Н. М. Токсинообразующие микроскопические грибы. Киев: «Наукова думка», 1970 г., – 289 с.
2. Билай В. И., Подопличко Н. М. Токсинообразующие микроскопические грибы и вызываемые ими заболевания человека и животных. Киев: 1970 г., – 275 с.
3. Болезни, передаваемые через пищу. ВОЗ. Тех. Док. № 543. Женева: 1975 г., – 154 с.
4. Бухарбаева А. С., Ников П. С., Нурпеисова А. Н. – В кн.: «Актуальные вопросы проблемы питания», Алма-Ата: 1978 г., – 55 с.

УДК 621.315.17, 621.315.285

И. П. Дудченко

Негосударственное (частное) образовательное учреждение ВПО Южно-Сахалинский институт экономики, права и информатики, г. Южно-Сахалинск, Россия

I.P. Dudchenko

Non-state (private) VPO educational institution Southern Sakhalin institute of economy, right and informatics, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПОСТОЯННОГО ТОКА АМУР – САХАЛИН – ХОККАЙДО ENVIRONMENTAL ASPECTS OF CONSTRUCTION AND OPERATION OF A TRANSMISSION LINE DC AMUR - SAKHALIN – HOKKAIDO**

**Аннотация:** Современные ЛЭП проектируются как на переменный, так и на постоянный ток. Более того, при прокладке трассы ЛЭП в районах со сложным рельефом, а также при необходимости прокладки подводного кабеля ЛЭП постоянного тока имеет серьезные преимущества. При рассмотрении трассы ЛЭП «Амур – Сахалин – Хоккайдо» [4] было убедительно показано, что воздушная ЛЭП переменного тока будет существенно длиннее, чем ЛЭП постоянного тока, которая может быть выполнена в виде кабеля.

Строительство ЛЭП постоянного тока «Амур – Сахалин - Хоккайдо» позволит уменьшить выбросы углекислого газа, увеличить долю использования возобновляемых энергоресурсов, а также сделает целесообразным строительство гидрорегулирующих плотин на притоках Амура, что позволит предотвратить катастрофические паводки на Амуре. Вместе с тем данный проект требует тщательной оценки экологических рисков от строительства и функционирования данной ЛЭП как в нормальном, так и во всех переходных и аварийных режимах.

**Ключевые слова:** линии электропередачи, ГЭС, переменный ток, постоянный ток, гидрорегулирующие плотины, оценка экологического риска

**Abstract:** The modern high voltage lines are designed both on variable, and on a direct current. Moreover, when laying LEP Route in areas with a difficult relief, and also in need of laying of an underwater cable of the high voltage line of a direct current has serious advantages. By LEP Route consideration "Amur – Sakhalin – to Hokkaido" [4] it was convincingly shown that the air high voltage line of alternating current will be significantly longer, than the high voltage line of a direct current which can be executed in the form of a cable.



Construction of the high voltage line of a direct current "Amur – Sakhalin - Hokkaido" will allow to reduce emissions of carbon dioxide, to increase a share of use of renewable energy resources, and also will make expedient construction of hydroregulating dams on inflows of Cupid that will allow to prevent catastrophic high waters on Cupid. At the same time this project demands a careful assessment of environmental risks from construction and functioning of this high voltage line both in normal, and in all transitional and emergency operation.

**Key words:** power lines, hydroelectric power station, alternating current, the direct current hydroregulating dams, an assessment of an environmental risk

Паводок на Амуре летом и осенью 2013 года наглядно показал неукротимую мощь великой дальневосточной реки и ее притоков. Еще во время существования СССР было запланировано построить каскад гидроэлектростанций (ГЭС) на Зее и Бурее с целью регулирования их стока [1]. Попутно планировалась выработка значительного объема электроэнергии – Дальний Восток превращался в мощный промышленный узел и потребление электроэнергии постоянно возрастало. Были построены Зейская и Бурейская ГЭС, а также сеть линий электропередачи (ЛЭП), в том числе – ЛЭП напряжением 500 киловольт, протянувшаяся до Комсомольска-на-Амуре (ЛЭП-500). После развала СССР объем промышленного производства на Дальнем Востоке резко снизился, что вызвало уменьшение спроса на электроэнергию. В настоящее время для загрузки мощностей дальневосточных ГЭС избыточная электроэнергия продается в КНР по низким ценам, фактически диктуемым китайской стороной, так как если эту электроэнергию не купят они – купить ее больше никому [2]. Дальневосточные потребители России покупают электроэнергию значительно дороже. Такое состояние дел делает производство на Дальнем Востоке заведомо неконкурентоспособным. При наличии рынка сбыта электроэнергии по более высоким ценам позволит снизить цену для потребителей, хотя следует отметить, что ценообразование естественных монополий регулируется в том числе – на государственном уровне и данная работа не ставит целью исследовать вопросы ценообразования на продукцию естественных монополий. С точки зрения стратегического планирования долгосрочного развития региона необходимо искать новые рынки сбыта, достаточно объемные, чтобы потребить любой объем электроэнергии, который может быть выработан на Дальнем Востоке. Таким потребителем является Япония. Более того – после аварии на АЭС «Фукусима» в этой стране наблюдается дефицит электроэнергии, при практически полном отсутствии углеводородных ресурсов [3]. Следовательно, Япония является потенциально крупным покупателем электроэнергии, если бы имелась возможность ее транспортировки из регионов, где она производится. И наличие крупного импортера больших объемов электроэнергии позволит решить проблему ее сбыта. Это сделает целесообразным строительство каскада ГЭС на притоках Амура с целью предотвращения повторения паводков, аналогичных паводку 2013 года.

Сахалинская область является уникальным регионом в составе России. Удаленный от центральных регионов, он является естественным «мостом» на японский остров Хоккайдо, от которого отделен проливом Лаперуза шириной всего 43 км. Остров Сахалин имеет собственную систему электроснабжения, изолированную от материковой части Дальнего Востока России. Присоединение Сахалина к энергосистеме Дальнего Востока позволит повысить надежность электроснабжения острова без ввода дополнительных мощностей. Кроме того, это позволит в большей степени использовать электроэнергию, вырабатываемую Зейской и Бурейской ГЭС. Соединение энергосистемы Сахалина и материковой части Дальнего Востока также станет ключевым событием в создании системы экспорта электроэнергии в Японию, а это в свою очередь – сделает целесообразным ввод новых ГЭС на Дальнем Востоке.

Современные ЛЭП проектируются как на переменный, так и на постоянный ток. Более того, при прокладке трассы ЛЭП в районах со сложным рельефом, а также при необходимости прокладки подводного кабеля ЛЭП постоянного тока имеет серьезные преимущества. При рассмотрении трассы ЛЭП «Амур – Сахалин – Хоккайдо» [4] было убедительно показано, что воздушная ЛЭП переменного тока будет существенно длиннее, чем ЛЭП постоянного тока, которая может быть выполнена в виде кабеля и таким образом – преодолевать Татарский пролив в наиболее выгодном месте с точки зрения общей длины ЛЭП. Это связано с тем, что воздушную ЛЭП переменного тока необходимо проводить в самом узком месте Татарского пролива – напротив мыса Лазарев (рисунок 1).

ЛЭП постоянного тока может быть построена по гораздо более короткому пути: в виде воздушной ЛЭП – вдоль трассы Лидога – Ванино и вдоль западного побережья острова Сахалин, а также в кабельном исполнении – от мыса Красных Партизан до мыса Ламанон (рисунок 1). Подробный расчет длин трасс показал, что ЛЭП постоянного тока существенно (на 600 км) короче, чем ЛЭП переменного тока. Известно, что при строительстве воздушной ЛЭП ее влияние на окружающую среду определяется в большой степени площадью территорий, отводимых под так называемые «полосы отчуждения». Длина рассмотренной воздушной ЛЭП переменного тока – 1392 км, в то время как длина наземной части ЛЭП постоянного тока составляет 640 км. Полоса отчуждения ЛЭП постоянного тока имеет меньшую ширину, так как для передачи электрической энергии требуется два или один провод в зависимости от типа линии (биполярная или униполярная) [5]. Это очевидно свидетельствует в пользу ЛЭП постоянного тока как требующую значительно (не менее чем в два раза) меньшую суммарную зону отчуждения. В установившемся режиме ЛЭП постоянного тока создает не переменные, а постоянные электрическое и магнитное поля, которые не создают ЭДС в окружающих проводящих телах, что является дополнительным преимуществом ЛЭП постоянного тока по сравнению с ЛЭП переменного тока.

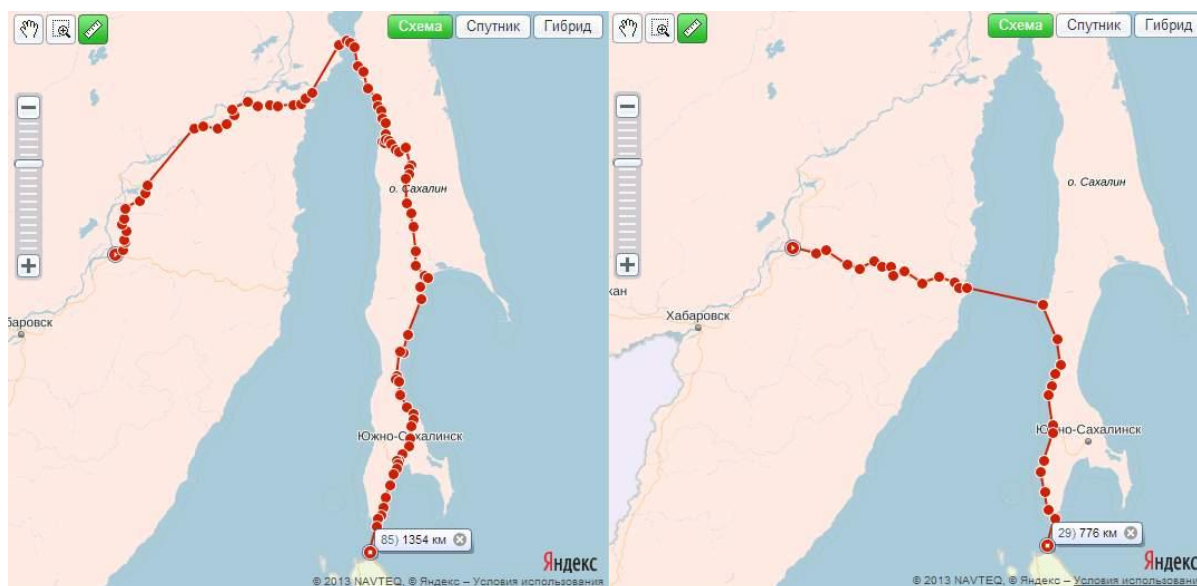


Рис. 1. Сравнение трасс ЛЭП переменного (слева) и постоянного (справа) тока «Амур – Сахалин - Хоккайдо» от поселка Лидога до мыса Соя

Объединение энергосистемы Сахалина с материковой частью Дальнего Востока России позволит уменьшить сжигание углеводородов на электростанциях Сахалина и

использовать электроэнергию возобновляемых источников – гидроэлектростанций притоков Амура Зеи и Буреи. Это позволит уменьшить расход органического топлива и ограничить выброс углекислого газа в атмосферу.

Продолжение ЛЭП до острова Хоккайдо позволит иметь потенциально большой рынок сбыта электроэнергии, что сделает целесообразным строительство каскада гидрорегулирующих плотин на притоках Амура и позволит в дальнейшем эффективно управлять стоком Амура с целью избежать значительных колебаний уровня Амура и уменьшить вероятность катастрофических паводков.

Российский опыт строительства ЛЭП постоянного тока относительно невелик и относится к периоду 50-х – 80-х годов прошлого века. Строительство ЛЭП постоянного тока «Амур – Сахалин – Хоккайдо» потребует значительных исследовательских и проектно-конструкторских работ. Прежде всего, следует исследовать степень влияния работы ЛЭП постоянного тока в различных режимах на окружающую среду. Известно, что данная ЛЭП может функционировать в так называемом униполярном режиме, используя в качестве второго провода землю, сопротивление которой на постоянном токе стремится к нулю. Требуется исследовать характер и степень влияния токов, протекающих в земле, а также пресных и соленых природных водоемах. Необходимо проанализировать химическое и биологическое действие распределенного в земле постоянного тока. Также необходимо исследовать его влияние на объекты хозяйственной деятельности человека, например – возможность коррозии трубопроводов или воздействие на системы навигации. Также требуется исследовать непосредственное влияние протекание распределенного постоянного тока на биологические объекты – растения и животных. При обнаружении значительного отрицательного влияния ЛЭП постоянного тока на окружающую среду потребуется ее строительство в так называемом биполярном варианте, при этом передача электроэнергии осуществляется по двум проводам, а земля используется для протекания по ней тока небаланса, который существенно ниже тока каждого из проводов или равен нулю. Следует также учитывать, что биполярная ЛЭП постоянного тока может переходить в униполярный режим при аварийном обрыве одного из проводов, что повышает надежность электроснабжения потребителей. Очевидно, что требуется оценить воздействие на окружающую среду в результате этих аварийных переходов в униполярный режим.

Строительство ЛЭП постоянного тока «Амур – Сахалин - Хоккайдо» позволит уменьшить выбросы углекислого газа, увеличить долю использования возобновляемых энергоресурсов, а также сделает целесообразным строительство гидрорегулирующих плотин на притоках Амура, что позволит предотвратить катастрофические паводки на Амуре. Вместе с тем данный проект требует тщательной оценки экологических рисков от строительства и функционирования данной ЛЭП как в нормальном, так и во всех переходных и аварийных режимах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Укroшение Амура - Эксперт-online. <http://expert.ru/expert/2013/45/ukroschenie-amura/> [06.05.2014];
2. Китаю наше электричество обходится дешевле, чем нам самим. // KMnews <http://www.km.ru/biznes-i-finansy/ekonomika-rossii/energetika/13494> [06.05.2014];
3. Японский министр заявил о начавшемся дефиците электроэнергии // vz.ru <http://newsland.com/news/detail/id/1233157/> [11.03.2014];
4. Дудченко И. П. Объединение энергосистем Дальнего Востока при помощи линии электропередачи постоянного тока // Современные научные исследования. Выпуск 2 - Концепт. - 2014. - ART 54477. - URL: <http://e-koncept.ru/2014/54477.htm> - Гос. рег. Эл № ФС 77- 49965. - ISSN 2304-120X;
5. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 488 с.

УДК 621.315.17

И. П. Дудченко

Негосударственное (частное) образовательное учреждение ВПО Южно-Сахалинский институт экономики, права и информатики, г. Южно-Сахалинск, Россия

I.P. Dudchenko

Non-state (private) VPO educational institution Southern Sakhalin institute of economy, right and informatics, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

**СВЕРХДАЛЬНИЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И ИХ ВЛИЯНИЕ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ  
ULTRA LONG-HAUL TRANSMISSION LINES AND THEIR IMPACT  
ON THE ENVIRONMENT**

**Аннотация:** Строительство воздушных ЛЭП высокого напряжения связано с рядом проблем экологического характера. Во-первых, строительство ЛЭП требует создания полос отчуждения для них: необходимость вырубki лесов на всем протяжении ЛЭП. Выпас скота в полосах отчуждения ЛЭП может быть использован для ограничения роста молодых побегов деревьев. Использование полос отчуждения ЛЭП в качестве пашни затруднено рельефом местности пролегания ЛЭП, удаленностью от населенных пунктов и зачастую – плохой пригодностью почвы для пашни. При проведении работ в зоне отчуждения ЛЭП человек должен быть защищен экранирующим действием металлического корпуса специальной техники (бульдозеры, комбайны). При необходимости продолжительного пребывания человека в зоне действия значительных электрического и магнитного полей следует применять специальные СИЗ.

**Ключевые слова:** линии электропередач, напряжение, воздушные ЛЭП, полоса отчуждения, рельеф, электрическое поле, магнитное поле, специальные СИЗ

**Abstract:** Construction of the air high voltage lines of a high voltage is connected with a number of problems of ecological character. First, construction of the high voltage line demands creation of right-of-ways for them: need of deforestation throughout the high voltage line. The cattle pasture in right-of-ways of the high voltage line can be used for restriction of growth of young escapes of trees. Use of right-of-ways of the high voltage line as an arable land is complicated by a land relief of a proleganiye of the high voltage line, remoteness from settlements and often – bad suitability of the soil for an arable land. At work in an exclusion zone of the high voltage line of people it has to be protected by shielding operation of the metal case of special equipment (bulldozers, combines). In need of long stay of the person in an area of coverage of considerable electric and magnetic fields it is necessary to apply special SIZ.

**Key words:** power lines, tension, air high voltage lines, right-of-way, relief, electric field, magnetic field, special SIZ

Сверхдальние линии электропередачи (ЛЭП) служат для связи между собой удаленных энергосистем. С их помощью большие мощности, передаются на большие расстояния, тем самым повышая надежность функционирования удаленных энергосистем, а также сглаживая пики нагрузки благодаря разнице часовых поясов. Для функционирования сверхдальних ЛЭП используются сверхвысокие (330-750 кВ) и ультравысокие (более 750 кВ) напряжения [1]. В России и Казахстане эксплуатируется уникальная сверхдальняя ЛЭП переменного тока напряжением 1150 кВ Барнаул – Экибастуз – Кокчетав – Кустанай – Челябинск. Ее строительство было начато в 1978 году. Ее протяженность - 1900 км, из которых 1500 км проходит по территории Казахстана. В настоящее время данная ЛЭП эксплуатируется при напряжении 500 кВ. Укрупнение энергосистем логично требует повышения напряжения передачи, а следовательно – строительства ЛЭП сверхвысокого и ультравысокого напряжений. Дальний Восток России характерен тем, что крупные центры промышленности и энергетики располо-

жены на значительных расстояниях друг от друга. Для создания единой энергосистемы Дальнего Востока потребуется сооружение ЛЭП напряжением 500 киловольт и выше.

Строительство воздушных ЛЭП высокого напряжения связано с рядом проблем экологического характера. Во-первых, строительство ЛЭП требует создания полос отчуждения для них. Это приводит к необходимости вырубке лесов на всем протяжении ЛЭП. Кроме того, лесные массивы на Дальнем Востоке устойчивы к вырубке и восстанавливаются относительно быстро. Выпас скота в полосах отчуждения ЛЭП может быть использован для ограничения роста молодых побегов деревьев, но крупный рогатый скот избегает этих зон отчуждения: копыта животных состоят из изолирующего материала, в результате чего под ЛЭП сверх- и ультравысокого напряжений наведенная ЭДС вызывает электрические разряды при прикосновении кожи и языка животного к растениям, что вызывает у них неприятные ощущения. Использование же полос отчуждения ЛЭП в качестве пашни часто затруднено рельефом местности пролегания ЛЭП, удаленностью от населенных пунктов и зачастую – плохой пригодностью почвы для пашни. Если ЛЭП пролегает в районах с легко размываемой почвой, то она может приводить к образованию оврагов [2].

Подрастая, деревья в зоне отчуждения ЛЭП при отсутствии мер приводят к авариям в работе ЛЭП – ствол и ветви дерева могут вызвать замыкание на землю. ЛЭП напряжением выше 110 киловольт выполняются с заземленной и эффективно заземленной нейтралью, следовательно, это замыкание сопровождается значительным током в ЛЭП и заземляющем устройстве. При этом между проводом ЛЭП и землей загорается дуга, которая фактически испаряет предмет или дерево, вызвавшее замыкание. Авария подобного рода в большинстве случаев самоустранивается: срабатывает защитное отключение ЛЭП, после чего система автоматического повторного включения (АПВ) вновь включает линию в работу, а так как к тому моменту предмет, вызвавший замыкание, скорее всего, уже сгорел, то ЛЭП продолжает работу в штатном режиме. Несмотря на возможность самоустранения такой аварии, сам факт кратковременного отключения ЛЭП нарушает непрерывность электроснабжения потребителей. Кроме того, дуга, сопровождающая такую аварию, может стать началом лесного пожара.

Учитывая вышеизложенное, зона отчуждения ЛЭП требует регулярной подсечки молодняка деревьев и уборки срубленных деревьев с целью уменьшения пожарной опасности. Также следует принимать меры по предотвращению размывания почвы в зоне отчуждения. Эффективной мерой является укрепление почвы, засев полосы отчуждения многолетними травянистыми растениями, идущими на корм скоту. Эффективной мерой является выращивание кустарников, способных угнетать рост молодняка высоких деревьев. Некоторые из них способны угнетать рост молодняка высоких деревьев и являются плодоносящими, например, лещина.

Кроме зоны отчуждения, ЛЭП сверхвысокого напряжения создают вокруг себя переменное электрическое и магнитное поля высокой интенсивности. Эти поля служат источником помех, а также создают в окружающих проводящих телах электродвижущую силу. Вследствие явления коронного разряда вокруг проводов ЛЭП создается низкочастотный гул. С целью уменьшения электрического и магнитного полей можно применять специальные способы размещения проводов ЛЭП в пространстве. Техническая сложность данного решения заключается в том, что необходимо располагать провода в вершинах равностороннего треугольника, удаленного от поверхности земли. Поэтому в настоящее время этот способ практически не применяется. Для уменьшения коронного разряда принимают меры по снижению напряженности электрического поля вблизи провода путем расщепления проводов фаз [3]. Трассы ЛЭП сверх- и ультравысокого напряжения прокладывают вне населенных пунктов и зон продолжительного

пребывания людей. Особенности Дальнего Востока позволяют в большой степени варьировать расположением трасс ЛЭП, что объясняется низкой плотностью населения в регионе. При проведении работ в зоне отчуждения ЛЭП человек может быть защищен экранирующим действием металлического корпуса специальной техники (бульдозеры, комбайны). При необходимости продолжительного пребывания человека в зоне действия значительных электрического и магнитного полей следует применять специальные костюмы из металлизированной ткани, а также обувь с неизолирующей подошвой, исключающей создание высокого потенциала на теле человека. Зоны отчуждения ЛЭП сверх- и ультравысокого напряжения следует обозначать специальными предупреждающими знаками.

Формирование энергосистемы Дальнего Востока России не может обойтись без ЛЭП сверхвысокого и ультравысокого напряжения. При строительстве данных объектов электроэнергетики следует решить ряд задач технического, экономического и экологического характера. Следует учитывать экологические риски при строительстве таких ЛЭП для того, чтобы избежать их отрицательного воздействия на окружающую среду.

Развитие технологий производства мощных силовых полупроводниковых ключей привело к развитию электронной техники и сделало возможным строительство линий электропередачи постоянного тока. В отличие от ЛЭП переменного тока, они требуют значительно меньших зон отчуждения, не являются источниками переменных электромагнитных полей и могут быть выполнены в кабельном исполнении для преодоления труднопроходимых участков или водных преград практически неограниченной ширины. Проектирование линий электропередачи будущего будет иметь явную тенденцию к приоритету передачи электроэнергии при помощи постоянного тока. Это позволит в значительной степени сократить ущерб окружающей среде при строительстве и эксплуатации ЛЭП. В настоящее время доказана целесообразность строительства сверхдальних линий электропередачи сверхвысоких мощностей именно на постоянном токе [4].

Изложенные особенности взаимодействия ЛЭП переменного тока с окружающей средой имеют явную специфику, которая для ЛЭП постоянного тока примет совершенно иной характер. Известно, что по ряду причин ЛЭП постоянного тока в меньшей степени, чем ЛЭП переменного тока, оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Полоса отчуждения ЛЭП постоянного тока имеет меньшую ширину, а трассы ЛЭП постоянного тока могут иметь меньшую длину из-за возможности чередования воздушных и кабельных участков. При том же рабочем напряжении ЛЭП постоянного тока имеет существенно большую пропускную способность, следовательно – её зона отчуждения используется более эффективно. Считается, что постоянные электрическое и магнитное поля оказывают менее вредное влияние на организм человека, но этот вопрос недостаточно исследован из-за доминирования в настоящее время ЛЭП переменного тока. Очевидно, что в отличие от ЛЭП переменного тока, ЛЭП постоянного тока не наводят ЭДС в проводящих телах, но в переходных режимах эта ЭДС появится на короткое время. Также ЛЭП постоянного тока способны использовать землю в качестве второго провода. Поэтому требуется подробное исследование влияния распределенного тока на окружающую среду и биологические организмы.

Сверхдальние ЛЭП являются важным элементом объединения энергосистем. Их строительство и эксплуатация оказывает существенное влияние на окружающую среду и человека. Применение новейших технологий и подходов к их строительству и эксплуатации позволяет снизить экологический ущерб, наносимый природе. Требуется проделать большой объем исследований новых технологий в строительстве сверхдальних ЛЭП с целью прогноза особенностей их функционирования с точки зрения эколо-

гии. Так как строительство сверхдальних ЛЭП в Дальневосточном регионе России неизбежно в будущем, требуется оценить их возможное влияние на окружающую среду Дальнего Востока и продумать способы уменьшения этого влияния.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Г.Н. – Установки сверхвысокого напряжения и охрана окружающей среды. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1989;
2. Экологическое влияние воздушных линий электропередачи. <http://electricalschool.info/2012/12/20/jekologicheskoe-vlijanie-vozdushnykh.html> [06.05.2014]
3. Линии электропередач сверхвысокого напряжения: конструктивные особенности. <http://forum220.ru/lep-svn.php> [06.05.2014];
4. Дудченко И. П. Объединение энергосистем Дальнего Востока при помощи линии электропередачи постоянного тока // Современные научные исследования. Выпуск 2 - Концепт. - 2014. - ART 54477. - URL: <http://e-koncept.ru/2014/54477.htm> - Гос. рег. Эл № ФС 77- 49965. - ISSN 2304-120X.

УДК 537.531

Д. Д. Давлетова, Ю. В. Сомова

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

D. D. Davletova, Yu.V. Somov

FGBOU VPO "Magnitogorsk state technical university of a name of G. I. Nosov", Magnitogorsk, Russia

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ELECTROMAGNETIC POLLUTION AND ITS IMPACT ON HABITAT OF THE PERSON

**Аннотация:** Мы живем в мире разработки технологий, введении новой техники. Это делает нашу жизнь легче, но также и создает угрозу природной среде.

В последние годы проблема электромагнитной безопасности приобретает специальное значение. ЭМИ антропогенных источников представляют большую сложность с точки зрения как анализа, так и ограничения интенсивности облучения. Ситуация осложняется тем, что ЭМП могут воздействовать на большие контингенты людей, включая детей, стариков и больных. Для того чтобы обезопасить себя от столь негативного влияния каждый житель планеты должен помнить: во-первых, о правилах безопасности использования тех или иных источников ЭМИ, во-вторых, о мерах уменьшения отрицательного действия ЭМП за счет сокращения времени пользования современной техникой.

**Ключевые слова:** угроза природной среде, проблема электромагнитной безопасности, интенсивность облучения, правила безопасности использования, сокращение времени пользования современной техникой.

**Abstract:** We live in the world of development of technologies, introduction of new equipment. It does our life easier, but also and creates threat to environment.

In recent years the problem of electromagnetic safety gains special value. EMI of anthropogenous sources represent big complexity from the point of view of both the analysis, and restriction of intensity of radiation. The situation becomes complicated that EMP can influence the big contingents of people, including children, old men and patients. To secure itself against so negative influence each inhabitant of a planet has to remember: first, about safety rules of use of these or those sources of

EMI, secondly, about measures of reduction of negative action of EMP due to reduction of time of using by modern equipment.

**Key words:** threat to environment, problem of electromagnetic safety, intensity of radiation, use safety rule, reduction of time of using by modern equipment.

С древних времен Человек стремился к познанию окружающей среды, пользовался «дарами природы» для нормального существования на Земле. Однако его потребительское отношение к Природе привело к возникновению нарушения ее равновесия и загрязнения среды обитания.

По механизму воздействия загрязнения подразделяются на:

1) химические (тяжелыми металлами, пестицидами, отдельными химическими веществами и элементами, синтетическими поверхностно-активными веществами, пластмассами);

2) физические, или энергетические (тепловое, шумовое, радиоактивное, электромагнитное);

3) биологические (биогенное, микробиологическое, продукты и живые организмы, появляющиеся в результате исследований в области генной инженерии).

В связи с широким использованием инновационных технологий одним из наиболее распространенных является электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Источники электромагнитных излучений (ЭМИ), к которым относятся воздушные линии электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, технические средства радиовещания, телевидения, радиорелейной и спутниковой связи, радиолокационные и навигационные системы, лазерные маяки и другие существенно повлияли на естественный электромагнитный фон.

За последние полвека суточная мощность радиоизлучения возросла более чем в 50 тысяч раз. Жители мегаполисов буквально купаются в ЭМ-полях, источники которых могут быть самыми разными.

Так, Останкинский телецентр – самая опасная технопатогенная зона Москвы. Действие телебашни, концентрирование энерго-, радио-, информационных, технических и другого рода вредных излучений проецируется на огромный регион, негативно воздействуя на биополя живой природы.

Антропогенные источники ЭМП можно разделить на следующие группы:

– системы производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии постоянного и переменного тока (0-3 кГц): электростанции, линии электропередачи, трансформаторные подстанции, системы электроснабжения, бытовые приборы;

– транспорт на электроприводе (0-3 кГц), железнодорожный транспорт и его инфраструктура, городской транспорт - метрополитен, троллейбусы, трамваи и т. п. – являются относительно мощным источником магнитного поля в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц;

– функциональные радиовещательные, телевизионные передатчики, базовые станции систем подвижной (в том числе, сотовой) радиосвязи, наземные станции космической связи, радиорелейные и радиолокационные станции.

Особенностями ЭМ-облучения населения городов являются:

- одновременный двойственный характер облучения: электромагнитный фон от множества статистических источников и ЭМИ от сосредоточенных источников;

- высокая концентрация источников ЭМИ и населения на единицу площади, что затрудняет анализ облучаемости;

- вероятность в ряде случаев долговременного воздействия ЭМИ (круглосуточно и на протяжении нескольких лет).



Источники постоянных магнитных полей находят широкое применение и в металлургических процессах. При всем многообразии технологий, общим для них является использование электролизных ванн, в которые по шинпроводам подается постоянный ток большой силы. Кроме систем шинпроводов, магнитное поле создается непрерывно распределенными токами внутри электролизных ванн, а также вторичными источниками магнитного поля – ферромагнитными элементами.

Окружающую нас среду по-своему загрязняют радиопередающие устройства связи (автомобильные, портативные, ручные радиостанции и радиотелефоны), телевидение, радиолокационная, компьютерная и бытовая электротехника. Заметный вклад в общее электростатическое поле вносят электризующиеся от трения поверхности клавиатуры и мыши. Эксперименты показывают, что даже после непродолжительной работы с клавиатурой электростатическое поле быстро возрастает.

Среди технических средств (компьютер, телевизор или радиотелефон) нет таких, которые могли бы сравниться с вредом мобильного телефона по уровню воздействующего на человека электромагнитного излучения. По мнению специалистов, электромагнитное излучение, создаваемое современным мобильным телефоном, может интерферировать с естественным электромагнитным излучением, создаваемым живыми клетками. Следовательно, это излучение может вызвать определенные сбои в работе нервных центров, регулирующих функции человеческого организма.

Биологический эффект электромагнитного облучения зависит от частоты и интенсивности воздействия, площади облучаемой поверхности, общего состояния здоровья человека. В условиях длительного многолетнего действия ЭМП возможно развитие таких негативных последствий, как сердечно-сосудистые, онкологические, аллергические заболевания, нарушение липидного обмена, болезни крови. Значительное число исследований свидетельствуют об отрицательном воздействии электромагнитного излучения на генетические структуры, клеточные мембраны, гормональный статус.

Электромагнитное излучение радиочастотного диапазона, генерируемое мобильным телефоном, поглощается тканями головы, в частности, тканями мозга, сетчаткой глаза, структурами зрительного, вестибулярного и слухового анализаторов, причем излучение действует как непосредственно на отдельные органы и структуры, так и опосредованно, через проводник, на нервную систему.

Основные защитные мероприятия по защите биологических объектов от ЭМП классифицируются на: организационные, инженерно-технические, медицинско-профилактические и лечебные. В первую группу входят мероприятия по нормированию параметров электромагнитных воздействий, рациональному размещению источников и приемников излучения, оснащению территорий предупредительными надписями и знакам, периодическому контролю облучаемости населения. Ко второй группе относятся мероприятия по уменьшению мощности излучения непосредственно в источнике и электромагнитное экранирование. Третья группа мер по защите от ЭМП предполагает гигиенические и терапевтические мероприятия по лечению пострадавших от электромагнитного воздействия, временный или постоянный перевод на другую работу отдельных категорий граждан, проведение просветительской работы среди населения о возможных биологических эффектах ЭМИ, о действующих стандартах и методах защиты.

В последние годы проблема электромагнитной безопасности приобретает специальное значение. ЭМИ антропогенных источников представляют большую сложность с точки зрения как анализа, так и ограничения интенсивности облучения. Ситуация осложняется тем, что ЭМП могут воздействовать на большие контингенты людей, включая детей, стариков и больных. Для того чтобы обезопасить себя от столь негативного влияния каждый житель планеты должен помнить: во-первых, о правилах без-

опасности использования тех или иных источников ЭМИ, во-вторых, о мерах уменьшения отрицательного действия ЭМП за счет сокращения времени пользования современной техникой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдов Б.И., Тихончук В.С., Антипов В.В. Биологическое действие, нормирование и защита от электромагнитных излучений. М.: Энергоатомиздат, 1984.
2. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник/М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П. Дмитриева и др.: Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына – М.: Логос, 2003.
3. Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта <http://study.online.ks.ua/>

УДК 502/504

Т. В. Майорова

Нижегородский государственный педагогический университет имени К. Минина, г. Нижний Новгород, Россия

T.V. Mayorova

### **БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИКИ В БЫТУ КАК АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ** SAFE USE OF MECHANISMS IN LIFE AS AN ASPECT OF ECOLOGICAL CULTURE

**Аннотация:** Современным людям трудно вообразить свою жизнь без использования техники. Разнообразные технические средства – от телефонов до автомобилей – уже настолько прочно «вросли» в быт каждого человека, что лишение их вызывает буквально чувство потери чего-то близкого, необходимого, части себя. Происхождение техники связано с попытками людей приспособиться к условиям окружающей среды с помощью подручных средств. Таким образом, техника стала необходимым помощником в удовлетворении потребностей современного человека, однако при неразумном использовании она является источником повышенной опасности.

Рано или поздно любая техника приходит в негодность и отправляется на свалку, где на открытом воздухе при воздействии осадков принесшие в быту приборы начинают выделять опасные для природы и человека вещества

**Ключевые слова:** техника, технические средства, повышенная опасность, бытовая техника

**Abstract:** It is difficult for modern people to imagine the life without equipment use. Various technical means – from phones to cars – already so strongly "grew" into a life of each person that deprivation causes them literally feeling of loss something close, necessary, speak rapidly itself. The origin of equipment is connected with attempts of people to adapt to environment conditions by means of make-shifts. Thus, the equipment became the necessary assistant in satisfaction of needs of the modern person, however at unreasonable use it is a source of the increased danger.

Sooner or later any equipment becomes useless and goes on a dump where in the open air at impact of a precipitation the devices which have brought in a life start allocating dangerous to the nature and the person of substance.

**Key words:** equipment, the technical means, the increased danger, household appliances

Современным людям трудно вообразить свою жизнь без использования техники. Разнообразные технические средства – от телефонов до автомобилей – уже настолько прочно «вросли» в быт каждого человека, что лишение их вызывает буквально чувство потери чего-то близкого, необходимого, части себя. Действительно, без средств комму-

никации человек ощущает себя словно на необитаемом острове; бытовая техника, позволяя быстро расправиться с потребностями в уборке и приготовлении пищи, высвобождает личное время человека, предоставляет ему возможность для общения, занятий чем-то интересным, раскрытия творческих задатков и т.д. Однако параллельно возникает ситуация, когда высвободившееся время уделяется не семье и любимому делу, а другой, развлекательной технике. Зачем же нужны людям различные приспособления и какую роль сыграли они в становлении человеческой цивилизации?

Происхождение техники (греч. *techne* – искусство, ремесло, мастерство) связано с попытками людей приспособиться к условиям окружающей среды с помощью подручных средств. Уже примитивные орудия из камней, дерева и костей животных отражали основное назначение техники – избавить человека от выполнения физически тяжёлой, однообразной работы, облегчить его повседневную жизнь. Освоение новых ресурсов, совершенствование методов обработки первичного материала в совокупности с возрастающими потребностями общества, в т.ч. стремлением покорить природу, являлось двигателем технического прогресса, постепенно формируя существующую ныне техносферу. Данный процесс сопровождался изменением состояния окружающей среды, прямо или косвенно способствовал возникновению локальных экологических кризисов. Так, использование пахотных орудий и тягловой силы домашнего скота в земледелии, сопутствующие ему сведение лесов и создание оросительной системы приводили к значительному изменению ландшафта. «Леса на среднем течении Хуанхэ задерживали ветры, несшие песок из пустыни Хэси (западнее хребта Алашань). После уничтожения лесов человеком песок стал достигать областей Центрального Китая» – писал Л.Н. Гумилев [3, с. 249]. На территориях процветавших в древности аграрных цивилизаций сейчас раскинулись пустыни.

Разделение труда на сельскохозяйственный и ремесленный привело к специализации последнего, а условия конкуренции заставляли искать все новые и новые технические улучшения. Рост населения сопровождался ростом спроса, поэтому возникала необходимость в «переложении» механической части работы на машину (лат. *machina* — «механизм, устройство, конструкция»). Как отмечал американский философ Л. Мамфорд, «между ручным ремеслом и самой машиной нет никакой врожденной вражды. Напротив, при личном контроле машина или машинный инструмент — настоящая благодать для свободного работника» [4, с. 304]. Эти слова справедливы и для любой современной бытовой техники.

Промышленная революция, приведшая к замене ручного труда машинным для производства товаров массового потребления, наполнила рынок доступной продукцией. С этого времени начался бурный пространственный рост техносферы, постепенное замещение ею естественной окружающей среды. Идеалистические представления и прогнозы о служении техники на благо всех народов, бытовавшие чуть менее века назад, в глазах ныне живущих людей выглядят саркастически. Слова выдающегося российского мыслителя В.И. Вернадского о ноосфере и роли человечества в истории, оставаясь по сути истинными, в контексте сегодняшнего состояния биосферы разительно изменили смысл [1, с. 183; 2, с. 380]. Человек действительно стал геологической силой и изменил облик планеты, словно стихийное бедствие, однако создавая вокруг себя не природный, а искусственный («техногенный») мир. Особенно это очевидно на примерах урбанизированных территорий. В нынешних «городских джунглях» зеленая растительность, конечно, присутствует, но чаще всего это «плановые посадки» – парки, скверы, цветники и подобные им островки живой природы. Технические средства передвижения в городах полностью заменили гужевой транспорт, который активно использовался еще век назад.

Таким представляется объективный взгляд на технику и ее влияние на общество в целом. Однако у каждого человека найдется субъективное мнение по поводу той или иной техники, которое во многом зависит от личного опыта человека и получаемой им информации о вреде и пользе технических средств. Данное мнение влияет на формирование таких аспектов культуры личности, которые направлены на взаимодействие с окружающей средой. При этом представления о собственном комфорте нередко противоречат интересам других членов общества по сохранению благоприятной экологической обстановки. В частности, современный ритм жизни требует постоянного перемещения, необходимости успевать буквально повсюду. Увеличение автотранспорта на дорогах ведет не только к потере времени в пробках, но и к усилению загрязнения компонентов окружающей среды вдоль магистралей. О вреде, наносимом автотранспортом, населению известно, однако от поездок или приобретения автомобиля в собственность по собственной воле вряд ли кто откажется. Причины этого понятны – стремление к комфортной жизни заставляет мириться с некоторыми побочными явлениями и тем более побуждает к поиску средств для их уменьшения, что, в свою очередь, движет вперед технический прогресс.

Массовое производство и ценовая доступность привели к тому, что многие предметы повседневного использования быстро выходят из моды, выработав лишь малую часть срока своей эксплуатации. Из технических приспособлений ярким примером этого явления служат различные мобильные средства коммуникации и обработки информации. Основной традиционный критерий выбора товара по соотношению цены и качества уступает место имиджевой составляющей. Доступная широкому кругу населения мобильная техника сейчас является не только средством связи, но и позволяет владельцу «ненавязчиво» заявить о своем вкусе, стремлении следовать в ногу со временем и финансовом состоянии. Особенно эта тенденция заметна в среде школьников и молодежи, для которых важна высокая оценка окружающими людьми, которые верят, что вещи помогают завоевывать популярность и т.д. Другие возрастные группы также испытывают влияние моды на те или иные бытовые приборы. Настороженное отношение к техническим новинкам, свойственное более старшему поколению, часто объясняется сложностью осваивания многочисленных функций и боязнью сломать вещь. Люди среднего возраста и молодежь относятся к новинкам как к полезным вещам, способным значительно упростить их жизнь. Освоение функций у многих потребителей происходит легко за счет интуитивно понятного управления, основанного на применении утвержденных международным стандартом пиктограмм, а также по аналогии с другими приборами. Выбор представителей этих возрастных групп диктуется различными рекламными акциями и скидками.

Информация о влиянии бытовой техники на здоровье человека также учитывается при выборе того или иного товара. Стоит заметить, что подобная информация, представляемая в СМИ широкого охвата, часто противоречива и еще больше дезориентирует потенциального покупателя. Вместо того, чтобы помочь человеку выбрать достойную бытовую технику, не наносящую вред здоровью. Низкокачественные сведения об электромагнитном, шумовом и тепловом загрязнении от бытовых приборов могут «отпугнуть» одних людей от покупки или пользования вещью, другие проигнорируют эту информацию, а кто-то просто начнет действовать на свой страх и риск. Недоверие к информации о вреде может быть связано и с временными рамками существования техники: появившиеся пару-тройку десятилетий назад приборы пока «опробованы» только одним поколением. Причинно-следственные связи использования новомодных технических средств и состояния здоровья изучены далеко не в полной мере, присутствие корреляции с общим ухудшением среды существования и наследственными заболева-

ниями также мешает этому процессу. Так, в статьях о вреде компьютера, оказываемом на здоровье подростков, в качестве аргументов приводятся возникающие проблемы со зрением, мышцами и суставами. Однако «сидение за компьютером» - частный случай малоподвижного образа жизни, который сменил популярное лет пятнадцать назад «лежание у телевизора» или «чтение лежа». Гораздо полезнее было бы уделять больше внимания информированности населения о том, как предотвратить или смягчить данное воздействие, например, приводя комплексы упражнений для глаз. Также сейчас существуют приложения для компьютеров и телефонов с функцией напоминания о гимнастике для глаз и для тела. Не стоит игнорировать приводимую в инструкциях к приборам информацию по технике безопасности – неправильная эксплуатация прибора может нанести достаточно серьезный вред здоровью и имуществу.

Рано или поздно любая техника приходит в негодность и отправляется на свалку, где на открытом воздухе при воздействии осадков принесшие в быту приборы начинают выделять опасные для природы и человека вещества. В последнее время в связи с практически повсеместно обсуждаемой темой надвигающегося экологического кризиса актуальность приобрела и проблема разрастания полигонов ТБО. В качестве одного из путей решения небезосновательно рассматривается отдельный сбор мусора, активно применяющийся в некоторых странах мира. В России подобная массовая практика не наблюдается, относительно легко можно сдать только макулатуру и стеклотару. Со сложными техническими приборами ситуация обстоит несколько иначе – даже при наличии принимающей организации владельцу бывает гораздо выгоднее выбросить вещь в общую свалку, чем везти ее на утилизацию. Впрочем, в крупных городах некоторыми торговыми сетями проводятся такие специализированные акции, когда, например, за сданный старый телевизор можно получить скидку на новый. Данное мероприятие позволяет торговой компании, помимо стимулирования продаж, позиционировать себя на рынке как заботящихся о незагрязнении природной среды и берущих на себя ответственность за проданную технику после истечения срока ее годности. Такая схема позволяет в какой-то мере проследить «жизненный путь» товара и утилизировать его при максимально безопасных условиях для окружающей среды, не подвергая излишней нагрузке ее ассимиляционный потенциал.

Таким образом, техника стала необходимым помощником в удовлетворении потребностей современного человека, однако при неразумном использовании она является источником повышенной опасности. Техносфера, стереотипно воспринимаемая как антагонист биосферы и одновременно являющаяся частью ее, несет в себе реальную угрозу для существования человечества по пессимистичным сценариям развития этого противостояния. Тем не менее, ощущая угрозу, человек осознает и переосмысливает свои поступки и пытается уменьшить риски, прогнозируя и оценивая действия. Пока люди остаются разумными существами, которые в ответе не только за тех, кого приручили, но и за то, что создали, у нынешней цивилизации есть шансы выйти из экологического кризиса и жить в гармонии с природой, сотворенной и рукотворной.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский, В. И. Биосфера: Избр. труды по биогеохимии / Ред., вступ. ст. А.И. Перельмана. - М.: Мысль, 1967. - 376 с.
2. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / Предисловие Р.К. Баландина. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
3. Гумилёв, Л.Н. Ритмы Евразии: Эпохи и цивилизации. М.: 2007 г. – 608 с.
4. Мамфорд, Л. Миф машины. Техника и развитие человечества. Пер. с англ / Перевод с английского: Т. Азаркович, Б. Скуратов (1 глава). — М.: 2001. – 408 с.

УДК 504.06

П. Е. Шурай, С. Г. Шабалина, С. Ю. Ксандопуло, О. Ю. Секерина  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Красно-  
дар, Россия

P.E. Schurai, S.G. Shabalina, Page Yu. Ksandopulo, O. Yu. Sekerina

## **РАЗРАБОТКА ЧЕК-ЛИСТА И ДОКУМЕНТИРОВАННОЙ ПРОЦЕДУРЫ «ВНУТРЕННИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ» ДЛЯ КОМПРЕССОРНОЙ ГАЗОВОЙ СТАНЦИИ**

### **DEVELOPMENT OF CHECK-LISTA AND THE DOCUMENTARY PROCEDURE "INTERNAL ECOLOGICAL AUDIT" FOR COMPRESSOR GAS STATION**

**Аннотация:** В работе показывают роль и ценность экологического аудита, в частности в нефтегазовой промышленности.

Учитывая актуальность проведения экологического аудита, авторами разработана документированная процедура «Внутренний экологический аудит» для компрессорной станции предприятия ОАО «Газпром Трансгаз - Краснодар». Она исходит из положений экологической политики ОАО «Газпром» - принципа экологической деятельности: устойчивое развитие и динамичный экономический рост осуществляется при максимально рациональном использовании природных ресурсов и сохранении благоприятной окружающей среды для будущих поколений; а так же цели и обязательств

**Ключевые слова:** экологический аудит, природопользование, экологические стандарты, мониторинг, принципы Экологической доктрины

**Abstract:** In work show a role and value of ecological audit, in particular in the oil and gas industry.

Considering relevance of carrying out ecological audit, authors developed the documentary procedure "Internal Ecological Audit" for compressor station of the JSC Gazprom TransGas — Krasnodar enterprise. It proceeds from provisions of ecological policy of JSC Gazprom - the principle of ecological activity: the sustainable development and dynamic economic growth is carried out at the most rational use of natural resources and preservation of favorable environment for future generations; and as purpose and obligations

**Key words:** ecological audit, porirodopolzovany, environmental standards, monitoring, principles of the Ecological doctrine

Экологический аудит предназначен для контроля соответствия деятельности производства нормам экологического права по снижению степени риска для окружающей среды и здоровья населения, содействие субъектам хозяйственной деятельности в определении своей экологической политики, разработки приоритетов в разделе мероприятий по соблюдению экологических требований, в создании механизма реализации эффективного регулирования природопользования при устойчивом развитии.

Результаты экологического аудита на предприятиях служит основой постоянного государственного регулирования деятельности работающих предприятий в области контроля степени защиты природы от пагубного действия технологий на нее. Особенно важно это в связи с проводимой реконструкцией и переносом экологически вредных предприятий на другую территорию, стремлением предприятий неразумно экономить на природоохранной деятельности. И систематическое проведение экологического аудита способствует соблюдению требований экологических стандартов и нормативов и нормативных документов, а также законодательства (в том числе Федерального закона «Об охране окружающей среды»), выработки рекомендаций по определению пути и возможности для снижения экологического риска, выбора мероприятий для усиления эффективности применения экономических инструментов в природоохранной политике.

Но особенно важен экологический аудит в нефтегазовой отрасли промышленности, в результате деятельности которой при нарушении экологических требований в почву и атмосферный воздух могут попасть в количествах, превышающих нормы ПДК, такие вредные для здоровья продукты как отработанные производственные масла, стабильный конденсат, продукты очистки полости газопровода на узле приема-запуска очистных устройств, метан, оксиды углерода, азота, серы и т.д. А это сопряжено с опасностью возникновения производственных травм и профессиональных заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека.

Отчеты проведенных экологических аудитов служат основой мониторинга за обеспечением развития предприятия без ущерба для окружающей среды, в том числе сохранением природной среды в зоне размещения объектов; рациональном использовании природных ресурсов в производственной деятельности, а также созданием предупредительных мер по экологической безопасности используемых объектов.

Учитывая актуальность проведения экологического аудита, нами разработана документированная процедура «Внутренний экологический аудит» для компрессорной станции предприятия ОАО «Газпром Трансгаз - Краснодар». Она исходит из положений экологической политики ОАО «Газпром» - принципа экологической деятельности: устойчивое развитие и динамичный экономический рост осуществляется при максимально рациональном использовании природных ресурсов и сохранении благоприятной окружающей среды для будущих поколений; а так же цели и обязательств:

- соблюдение всех норм, установленных законодательством Российской Федерации и между народными правовыми актами в области охраны окружающей среды, принципов Экологической доктрины Российской Федерации;
- повышение энергетической эффективности процессов производства на всех его стадиях;
- предупреждение загрязнений, то есть приоритет превентивных мер по недопущению негативных воздействий на окружающую среду перед действиями по борьбе с последствиями таких воздействий;
- учет интересов и прав коренных малочисленных народов на ведение традиционного образа жизни и сохранение исконной среды обитания;
- ресурсосбережение, уменьшение негативного воздействия на природную среду, применение всех возможных мер по сохранению климата и биологического разнообразия, а также компенсации возможного ущерба окружающей среде;
- постоянное улучшение, как природоохранной деятельности, так и системы управления этой деятельностью;
- непрерывное улучшение состояния охраны труда и промышленной безопасности на производственных объектах, организация труда в условиях, отвечающих требованиям стандартов безопасности и гигиены;
- осуществление газификации населенных пунктов и расширение использования в качестве моторного топлива природного газа в целях повышения качества жизни и безопасности населения России.

При разработке документа СМК учитывались рекомендации ГОСТ Р ИСО 19011-2012 [1] (глава 7 Компетентность и оценка аудиторов, Приложение А Руководящие указания и пояснительные примеры в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области отдельных дисциплин менеджмента, в том числе раздел Приложение А.3 Пояснительный пример в отношении специальных знаний и навыков аудиторов в области экологического менеджмента) и работы [2].

В документированной процедуре содержатся все разделы, предусмотренные ГОСТ Р ИСО 19011-2012, начиная от подготовки и заканчивая утверждением отчета по

аудиту, куда включены ответственность за обнаруженные несоответствия, а также разработка корректирующих и предупреждающих действий.

Нами разработан чек-лист для проведения экологического аудита отходов [3], внедрение которого позволит резко сократить время на подготовку последующих экологических аудитов на этом производстве. В чек-лист включены вопросы организации экологического контроля объекта по всем установленным законодательством требованиям, проведения мониторинга почвы и атмосферного воздуха, наличия и выполнения программы мероприятий по охране окружающей природной среды, осуществления государственной поверки средств измерения и контроля газовых выбросов.

Проводимое внедрение предложенной нами разработки по проведению экологического аудита резко уменьшит число несоответствий по результатам внутреннего аудита и позволит компрессорной станции предприятия ОАО «Газпром Трансгаз - Краснодар» сократить трудоемкость управленческих работ на 10 %, снизить ежегодные издержки организации на 59,4 тыс. руб.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шурай П.Е., Шабалина С.Г., Ксандопуло С.Ю., Секерина О.Ю. Осуществление экологического аудита в газодобывающей отрасли. В сборнике Экологическое образование и охрана окружающей среды. Технические университеты в формировании единого научно-технологического и образовательного пространства СНГ. Сборник статей. Часть II / Под ред. А.А. Александрова – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – С.141- 149.

2. Данилин В.Н. Аудит качества (электронный учебник) / В.Н. Данилин, П.Е. Шурай // Международный журнал экспериментального образования. 2009. – № 4. – С. 43.

3. **ГОСТ Р ИСО 19011 – 2012** Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.

УДК 908

С. Д. Кошкина, О. Ю. Цветков, А. О. Сорголь

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

S.D. Koshkina., O.Yu. Tsvetkov, A.O. Sorgol

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## **ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «КОМСОМОЛЬСКИЙ» LEGAL REGIME OF THE TERRITORY OF THE NATIONAL PARK "KOMSOMOLSK"**

**Аннотация:** Государственный природный заповедник «Комсомольский» организован в октябре 1963 года. До конца 70-х годов прошлого века заповедник состоял из двух участков: Пиванский и Гурский, отстоявших друг от друга приблизительно на 100 км. Оба располагались на правом берегу реки Амур, напротив города Комсомольска-на-Амуре. Общая площадь лесного фонда сделала 32200 гектаров. В 1976 после того, как катастрофические огни захватили леса Дальнего Востока резко был вопрос перестройки территории запаса. Комсомольскому заповеднику была предоставлена территория в устье реки Горин площадью 61208 га. Выбор которой основывался на результатах проектно-изыскательских работ, что в значительной мере повлияло на становление и дальнейшее развитие заповедника. В состав заповедника входят пять ООПТ с различным статусом. Это обстоятельство накладывает определенные запреты и ограничения на физических и юридических лиц, деятельность которых в той или иной мере связана с данной территорией. Правовой режим заповедника как объекта, обладающего статусом особо охраняемой природной территории, имеет свои особенности. Так, внутри заповедной зоны имеются



кордоны, где разрешена ограниченная хозяйственная деятельность. В связи с этим возникает необходимость подробной регламентации правового режима всех зон государственного природного заповедника «Комсомольский».

**Ключевые слова:** природный заповедник, территория, охранный зона, регламент территории заповедника

**Abstract:** The national natural park "Komsomol" is organized in October, 1963. Until the end of the 70th years of the last century the reserve consisted of two sites: Pivansky and Gursky, defended from each other approximately on 100 km. Both settled down on the right river bank Amur, opposite to the city of Komsomolsk-on-Amur. The total area of forest fund made 32200 hectares. In 1976 after catastrophic fires took the woods of the Far East sharply there was a question of reorganization of the territory of a stock. The territory in the river mouth Gorin of 61208 hectares was provided to the Komsomol reserve. Which choice was based on results of design and exploration work that considerably influenced formation and further development of the reserve. Five ООПТ are a part of the reserve with various status. This circumstance imposes certain bans and restrictions on the natural and legal entities which activity is to some extent connected with this territory. The legal regime of the reserve as the object possessing the status of especially protected natural territory, has the features. So, in a reserved zone there are cordons where limited economic activity is allowed. In this regard there is a need of a detailed regulation of a legal regime of all zones of the national natural park "Komsomol".

**Key words:** natural reserve, territory, security zone, regulations of the territory of the reserve

Государственный природный заповедник «Комсомольский» организован по распоряжению Совета Министров РСФСР № 4297-р от 3 октября 1963 года. До конца 70-х годов прошлого века заповедник состоял из двух участков: Пиванский (в бассейне рек Пивань, Муха, Бельго) и Гурский (первоначально Хунгарийский - левобережье р. Гур (ранее Хунгари)), отстоявших друг от друга приблизительно на 100 км. Основным считался Пиванский участок, занимавший трансформированные леса площадью 21242 га, Гурский по отношению к нему был филиалом (10986 га). Оба располагались на правом берегу реки Амур, напротив города Комсомольска-на-Амуре. Своим решением от 31.01.1964 года Хабаровский крайисполком передал Комсомольскому заповеднику территорию лесного фонда общей площадью 32200 га.

После того как в результате антропогенного воздействия вызванного близостью населенных пунктов Пиванский участок быстро деградируя, утратил свою ценность эталона природы, а в 1976 году после катастрофических пожаров охвативших леса Дальнего Востока и ветровала Гурский филиал потерял 70 % древостоя, остро стал вопрос о реорганизации территории заповедника.

По распоряжению Совета Министров РСФСР № 1318 от 15.08.1980 г. Комсомольскому заповеднику была предоставлена территория в устье реки Горин площадью 61208 га. В соответствии с приказом Главного управления по охране природы, заповедникам, лесному и охотничьему хозяйствам от 03.09.80 г. № 36 и письмом Хабаровского крайисполкома № 82-2110 от 05.09.80 г. Комсомольский заповедник в сентябре 1980 года сдал изначальную территорию и принял территорию в новых границах. Выбор которой основывался на результатах проектно-изыскательских работ, что в значительной мере повлияло на становление и дальнейшее развитие заповедника.

Охранный зона заповедника за последнее время значительно увеличена. На сегодняшний день она составляет 64412,4 гектаров, из которых 43901 га покрыто лесами и 4487 га приходится на различные водные объекты. В состав заповедника входят пять ООПТ с различным статусом:

- собственно Комсомольский заповедник;
- памятник природы краевого значения, природный дендрарий «Силинский лес» (площадью 50,70 га, расположен в черте г. Комсомольска-на-Амуре);

- государственные природные заказники федерального значения: «Удыль», «Ольджиканский», «Баджалский».

Это обстоятельство накладывает определенные запреты и ограничения на физических и юридических лиц, деятельность которых в той или иной мере связана с данной территорией. Правовой режим заповедника как объекта, обладающего статусом особо охраняемой природной территории, имеет свои особенности. Так, внутри заповедной зоны имеются кордоны, где разрешена ограниченная хозяйственная деятельность. В связи с этим возникает необходимость подробной регламентации правового режима всех зон государственного природного заповедника «Комсомольский».

Попытку создания регламента территории заповедника в 2009 году в ходе дипломного проектирования предприняли преподаватели и студенты кафедры управления недвижимостью и кадастров Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета путём систематизации нормативно-правовой документации, качественной и количественной оценки объектов заповедника. Наряду с Земельным кодексом, Федеральными законами, постановлениями Правительства Российской Федерации использовались положения Законов РСФСР и иные действующие нормативные правовые акты.

Территория государственного природного заповедника «Комсомольский» находится в Комсомольском районе Хабаровского края. Земельному участку с расположенной на нём заповедной зоной присвоен кадастровый номер 27:07:020113:0003, составлен кадастровый план и межевое дело.

Земля заповедника, недра, воды, растительность и животный мир предоставлены на праве постоянного бессрочного пользования. Их изъятие или иное прекращение прав запрещается в соответствии со статьёй 27 ЗК РФ.

На территории имеется участок, площадью 1,86 га закрепленный за Верхнетамбовской сельской администрацией, который не учитывается в общей площади заповедника. Хозяйственных и иных объектов других сторонних организаций в границах охранной зоны не наблюдается.

В соответствии с режимом особой охраны на территории заповедной зоны запрещается любая деятельность, противоречащая задачам заповедника, в том числе:

- действия, направленные на изменения, либо изменяющие гидрогеологический режим земель;
- ведение изыскательских работ и добыча полезных ископаемых с нарушением почвенного покрова;
- рубка главного пользования и добыча продуктов лесопользования;
- сенокосенье, выпас скота, размещение ульев и пчел, заготовка дикоросов;
- строительство и эксплуатация сельскохозяйственных, промышленных и иных предприятий, зданий, строений, сооружений, дорог, путепроводов, ЛЭП, если это не связано с обеспечением деятельности заповедника;
- промысловая, спортивная и любительская охота;
- различные виды сплава леса;
- применение химических средств защиты растений, минеральных удобрений;
- складирование и утилизация (сжигание) отходов;
- вне зависимости от расстояния прогона транзит домашних животных;
- нахождение, проход (проезд) посторонних лиц и автотранспорта вне дорог и водных путей (сообщений) общего пользования;
- пролёт вертолетов, самолетов и иных летательных аппаратов ниже 2000 м над территорией заповедника без предварительного согласования с его администрацией.

На территории заповедной зоны выделены участки (зона ограниченной хозяйственной деятельности) для граждан, которые обслуживают заповедник и живут на его территории. Эти участки используются для:

- организации подсобных хозяйств с целью обеспечения сотрудников и членов их семей продуктами питания, это земли под огороды, сенокосы (служебные наделы, ст.24 п. 2 ЗК РФ). Участки расположены: кордон «Протока Тихая», площадь 2 га; посёлок Бичи, кордон «Батуринка», площадь 1 га; стационар «Золотой», площадь 1 га;
- заготовки дров и древесины, необходимых для обеспечения заповедника и проживающих на его территории граждан;
- сбор дикоросов, гражданами, постоянно проживающими на территории заповедника для личного потребления, без права продажи. Это территории кордона «Протока Тихая», кордона «Прокоп», посёлок Бичи – бывшие земли государственного земельного запаса; кордон «Батуринка»;
- любительского лова рыбы сотрудниками заповедника для личного потребления на вышеуказанных кордонах;

Отстрел или отлов животных в научных и регуляционных целях допускается только по разрешению управления заповедного дела Госкомэкологии России.

В охрannую зону заповедника попали земельные участки, где традиционно граждане ловили рыбу, охотились на водоплавающую птицу, собирали дикоросы. Теперь эти действия должны согласовываться с администрацией. Пребывание на территории заповедника граждан, не являющихся работниками данного заповедника, или должностных лиц, не являющихся сотрудниками Госкомэкологии России допускаются только при наличии разрешений этой организации или дирекции заповедника.

Регламентация правового режима использования территории государственного заповедника «Комсомольский» позволит чётко определить права и обязанности юридических и физических лиц по отношению к землям заповедника и будет способствовать его дальнейшему сохранению и развитию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особо охраняемые природные территории Российской Федерации. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://astrakhan.zapoved.ru/catalog/49/Комсомольский-государственный-природный-заповедник> (дата обращения: 28.02.2014).
2. Государственный природный заповедник «Комсомольский». // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kmsgpz.ru/about> (дата обращения: 14.02.2014).
3. Цветков О.Ю. Проблемы землепользования и экологические аспекты урбанизации территории (на примере Комсомольска-на-Амуре) дис. канд. геогр. наук: 25:00:36 / Цветков Олег Юрьевич. - Комсомольск-на-Амуре, 2006 – 162 с.

УДК 504.06

З. В. Ельчанинова, Е. В. Бигалиев, И. С. Шарова

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Россия

Z.V. Elchaninova, E.V. Bigaliyev, I.S. Sharova

FGBOU VPO "The Astrakhan state university", Astrakhan, Russia

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА  
В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
SECURITY ECOTOURISM IN ASTRAKHAN REGION**

**Аннотация:** Регулирование и планирование безопасного туристского природопользования необходимо осуществлять с учетом методических принципов, базирующихся на системных представлениях о характере взаимодействия в системе «турист-общество-природа». При этом важнейшей задачей является анализ влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на жизнь и здоровье туристов, эффективности охраны природных комплексов от истощения и деградации, организации социально эффективной туристской деятельности.

Экологический туризм представляет одну из наиболее динамичных и перспективных форм туристской деятельности. При условии грамотного развития он может сыграть важную роль в разрешении современного социально-экономического кризиса региона, так как содействует охране природы и традиционных культур.

Среди основных причин зарождения экологического туризма в Астраханской области, ведущую роль занимает усиливающаяся из-за массовости туризма нагрузка на природные и культурно- исторические ресурсы.

**Ключевые слова:** туристское природопользование, система «турист-общество-природа», неблагоприятные факторы окружающей среды, природные комплексы, туристская деятельность, экологический туризм, туристская деятельность, социально-экономический кризис, культурно- исторические ресурсы

**Abstract:** Regulation and planning of safe tourist environmental management need to be carried out taking into account the methodical principles which are based on system ideas of nature of interaction in tourist-society-nature system. Thus the major task is the analysis of influence of adverse factors of environment on life and health of tourists, efficiency of protection of natural complexes from exhaustion and degradation, the organization of socially effective tourist activity.

Ecological tourism represents one of the most dynamic and perspective forms of tourist activity. On condition of competent development he can play an important role in permission of modern social and economic crisis of the region as promotes conservation and traditional cultures.

Among the main reasons for origin of ecological tourism in the Astrakhan region, the leading role loading on natural and cultural occupies amplifying because of mass character of tourism historical resources.

**Key words:** tourist environmental management, tourist-society-nature system, adverse factors of environment, natural complexes, tourist activity, ecological tourism, tourist activity, social and economic crisis, cultural historical resources

Под безопасностью в туризме понимается личная безопасность туристов, сохранность их имущества и нанесение ущерба окружающей природной среде при совершении путешествий.

Безопасность туриста напрямую зависит от политики государства, от мер, принимаемых фирмами – турагентами и туроператорами, а также от действий самого туриста.

Безопасность в походах складывается из нескольких факторов:

Пассивная форма. Перед походом надо проконсультироваться с врачами и проверится на наличие и состояние хронических заболеваний, которые могут обостриться в путешествии

Активная форма. На опасных участках страховать друг друга, организовывать страховочные мероприятия.

Индивидуальная. В походе на активных участках маршрута соблюдать технику безопасности и применять средства защиты (каска, спасжилет и т.п.)

Регулирование и планирование безопасного туристского природопользования необходимо осуществлять с учетом методических принципов, базирующихся на системных представлениях о характере взаимодействия в системе «турист-общество-природа». При этом важнейшей задачей является анализ влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на жизнь и здоровье туристов, эффективности охраны природных комплексов от истощения и деградации, организации социально эффективной туристской деятельности.

Безопасное туристское природопользование ориентировано на выполнение двух взаимосвязанных задач:

- 1) выявление основных неблагоприятных для туризма и туристов факторов окружающей среды и их сочетания;
- 2) выработку подходов к использованию рекреационных ресурсов, позволяющих снизить степень воздействия на природу до приемлемо низкого уровня.

Наличие красивой природы – условие для развития туризма. В рыночных условиях решающим фактором развития туризма региона является спрос на природные ресурсы. До конца 60-х годов Астраханский регион не пользовался популярностью среди туристов. Положение резко изменилось в 80-90-х годах. Увеличилась роль рекреационного использования ресурсов Астраханской области, в частности потенциала дельты и поймы р. Волга.

Экологический туризм представляет одну из наиболее динамичных и перспективных форм туристской деятельности. При условии грамотного развития он может сыграть важную роль в разрешении современного социально-экономического кризиса региона, так как содействует охране природы и традиционных культур.

Среди основных причин зарождения экологического туризма в Астраханской области, ведущую роль занимает усиливающаяся из-за массовости туризма нагрузка на природные и культурно- исторические ресурсы.

Основные принципы экотуризма:

- Путешествия в природу, причем главное содержание таких путешествий — знакомство с живой природой, с местными обычаями и культурой.
- Сведение к минимуму негативных последствий экологического и социально-культурного характера, поддержание экологической устойчивости среды.
- Содействие охране природы и местной социокультурной среды.
- Экологическое образование и просвещение.
- Участие местных жителей и получение ими доходов от туристической деятельности, что создает для них экономические стимулы к охране природы.
- Экономическая эффективность и вклад в устойчивое развитие посещаемых регионов.

Экологическому туризму могут препятствовать как факторы неживой природы, так и факторы живой природы:

*-климат и погода.*

К опасным климатическим явлениям региона относятся экстремальные характеристики температур, засухи, сильные ветра, сильные ливневые дожди, пыльные бури, снегопады и метели, крупный град, гололед, туманы.

*-гидрологические ресурсы.*

Особо важное хозяйственное значение для Астраханской области имеет весеннее половодье. Благодаря широкому разливу реки Волги в ее дельте сохраняются мно-

гочисленные ильмени, протоки и ерики с их богатой флорой и фауной, нерестится рыба, культивируются заливные луга, чем, в конечном счете, определяется экологический баланс и экономический ресурс региона. Вместе с тем, высокий паводок может привести к стихийному бедствию в виде прорывов водооградительных валов, подтопления и затопления населенных пунктов и объектов экономики, а маловодье – к нарушению водообеспечения населения, ухудшению эпидемиологической обстановки, сокращению нерестовых площадей и заливных лугов, падению продуктивности сельскохозяйственных угодий, проблемам судоходства и рыбодобычи.

*-природные катастрофы.*

Опасные явления природного характера, распространенные на территории Астраханской области по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут вызвать поражающее воздействие на людей, окружающую природную среду, объекты экономики и связи.

К природным катастрофам Астраханского региона можно отнести: наводнение, крупный град, эрозия почв, переформирование русел рек, экстремальные температуры воздуха, ливни, снегопады, метели, гололед, изморозь, обледенение, засухи.

*-микробное загрязнение окружающей среды, инфекции.*

На территории Астраханской области основными из природно-очаговые заболеваний являются: крымская геморрагическая лихорадка, бруцеллез, лептоспироз, лихорадка западного Нила, риккетсиозы: лихорадка Ку, Астраханская риккетсиозная лихорадка. Они проявляются периодически с разной частотой в разные годы и сезоны. Одни регистрируются эпизодически (лептоспироз), другие ежегодно и часто (риккетсиозы).

Передача возбудителя болезни человеку происходит через укусы инфицированных насекомых (клещей, блох, комаров, москитов и др.), при употреблении воды и пищи, загрязненной больными животными, через предметы домашнего обихода, при прямом контакте – соприкосновении с возбудителем.

Контроль безопасности экотуристов на территории Астраханской области осуществляется на основе использования следующих методов:

- визуального (путем осмотра соответствующих объектов: территории, по которой проходит трасса туристского похода, туристского снаряжения и инвентаря и т.д.);

- с использованием средств измерения (измерения состояний окружающей среды, качества воды, воздуха и т.д., технического состояния трассы, подъемных механизмов, транспортных средств и т.д.);

- социологических исследований (путем опроса самих туристов и обслуживающего персонала);

- аналитического (анализа содержания документации: паспорта трассы, медицинского журнала осмотра туристов, выходящих на маршрут, других документов, обобщений результатов всех других обследований).

Безопасность туристов, их благополучие в местах туристского назначения нельзя рассматривать в отрыве от других общественных или национальных интересов принимающей страны и окружающей среды в целом. При разработке и проведении в жизнь норм безопасности для сферы туризма и защиты туристов интересы тех, кто посещает и принимает, должны быть взаимно гармонизированы. Обеспечение качества услуг и безопасности в туризме осуществляется на различных уровнях, включающих в себя: туристские предприятия; администрация туристских центров; местные власти; национальные органы по туризму и центральные власти государств; международные организации и межгосударственные органы. Каждый из этих уровней должен вносить свой вклад в туризм.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колчин Е.А. Опасные природные явления на территории Астраханской области: монография / Е.А. Колчин, А.Н. Бармин, Н.С. Шуваев / - Астрахань: типография..., 2010. – 165 с.
2. Косолапов А.Б. Теория и практика экологического туризма: учебное пособие – М.: КНОРУС, 2005. – 158с.
3. Нестеренко, И.А. О необходимости соответствия весеннего попуска в низовьях Волги экологическим требованиям рыбного хозяйства и сельскохозяйственной отрасли Астраханской области / И.А. Нестеренко // Современное состояние водных ресурсов Нижней Волги и проблемы их управления/ Э.И. Бесчетнова [и др.]; АГУ, КаспНИРХ, АГТУ. – Астрахань, 2009. – С. 8-12.
4. Шарова И.С., Шуваев Н.С. Динамика земель рекреационного назначения Ахтубинского района // Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии: Материалы IV Международной научно-практической конференции (г. Астрахань, 13-14 мая 2011г). Издатель: Сорокин Р.В., 2011. - С. 115-119

УДК 364.48.338.46 : 330.341.4

А. П. Антонишин, О. Г. Яворская

Киевский национальный лингвистический университет, г. Киев, Украина

A.P. Antoneshen, O.G. Yavorska

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ТУРИЗМА

#### ECOLOGICAL STANDARDS IN THE ORGANIZATION OF INDUSTRIAL TOURISM

**Аннотация:** Промышленный туризм сосредоточен в промышленных районах и своей целью имеет знакомство с индустриальными ландшафтами, с наследием индустриальной архитектуры, посещением работающих производств для удовлетворения познавательных, профессиональных, деловых интересов. Важными факторами, которые обуславливают развитие промышленного туризма в Украине можно считать то, что в стране созданы и функционируют всемирно известные промышленные предприятия. Для формирования привлекательного туристического имиджа Украины и условий интенсивного развития промышленного туризма необходимо проводить последовательную государственную политику, которая бы основывалась не только на разработке и реализации экономических механизмов стимулирования и регулирования туристической деятельности, но также включала экологические стандарты современной сферы туризма.

**Ключевые слова:** промышленный туризм, индустриальный ландшафт, туристический имидж, туристическая деятельность, экологические стандарты, туризм

**Abstract:** Industrial tourism is concentrated in industrial regions and the purpose has acquaintance to industrial landscapes, to heritage of industrial architecture, visit of working productions for satisfaction of informative, professional, business interests. It is possible to consider as important factors which cause development of industrial tourism in Ukraine that in the country are created and the world famous industrial enterprises function. For formation of attractive tourist image of Ukraine and conditions of intensive development of industrial tourism it is necessary to pursue a consistent state policy which would be based not only on development and realization of economic mechanisms of stimulation and regulation of tourist activity, but also I included environmental standards of the modern sphere of tourism.

**Key words:** industrial tourism, industrial landscape, tourist image, tourist activity, environmental standards, tourism

Промышленный туризм сосредоточен в промышленных районах и своей целью имеет знакомство с индустриальными ландшафтами, с наследием индустриальной архитектуры, посещением работающих производств для удовлетворения познавательных, профессиональных, деловых интересов.

Индустриальными ландшафтами являются такие ландшафты, которые образовались на индустриальном этапе развития общества и формируются как результат внедрения научно-технических достижений и инженерных решений своего времени, структурно-функциональных особенностей технологических циклов и их территориальной организации, таким образом отображая весь комплекс тех процессов и явлений, которые можно назвать индустриальной культурой.

Среди последних публикаций и исследований по промышленному туризму можно назвать работы В.Л. Казакова, в которых рассматриваются вопросы техногенного туризма, М.И. Горбийчука вместе с соавторами, Г.И. Рудька, А.Н. Адаменка, Ю.Г. Тютюнника, О.В. Пендерецкого и других.

Важными факторами, которые обуславливают развитие промышленного туризма в Украине можно считать то, что в стране созданы и функционируют всемирно известные промышленные предприятия. Промышленные регионы также являются мощным и важным центром финансовых ресурсов страны, которые могут быть использованы для развития данного вида туризма, проведения интенсивной рекламной компании, создания atractивных объектов культурного и познавательного характера.

Кроме того, в промышленных центрах сосредоточены научные и образовательные организации, где возможно проведение научных разработок, которые могут готовить программы для развития украинского промышленного туризма.

Следствием вышеизложенного всегда есть влияние на природную среду, загрязнение ландшафта, наличие вредных и опасных поллютантов, что конечно влияет на здоровье и самочувствие туристов, которые посещают такие объекты. Поэтому важным заданием является при разработке тура непосредственное исследование и анализ экологической ситуации и состояния на туристических местах промышленного или техногенного туризма.

Задачами практической реализации развития промышленного украинского туризма выступают не только обоснование его основных концептуальных положений по обоснованию развития данного вида туризма как перспективной туристической дестинации в Украине, оценка туристического потенциала индустриальных регионов, разработка конструктивно-географических предложений по вопросу стимулирования развития туризма в промышленных регионах и центрах, но также оценка экологического состояния объектов промышленного (индустриального) туризма, что является важным при определении особенностей развития региональных рынков данного вида туризма в стране и разработке моделей влияния техногенного туризма на социально-экономическое развитие промышленных районов и улучшения качества жизни населения этих неблагополучных с экологической точки районов.

Экологические аспекты и экологические стандарты выступают основой для разработки туристического паспорта тура индустриального вида туризма.

Таким образом, для формирования привлекательного туристического имиджа Украины и условий интенсивного развития промышленного туризма необходимо проводить последовательную государственную политику, которая бы основывалась не только на разработке и реализации экономических механизмов стимулирования и регулирования туристической деятельности, но также включала экологические стандарты современной сферы туризма. Акцент на экологической составляющей комплексного развития в рекреационной сфере сегодня рассматривается как необходимая составляющая высоких мировых стандартов сферы туристических услуг, которая также формирует условия и перспективу развития инвестиционной деятельности и в индустриально-промышленных регионах Украины.

Таким образом, изучение и оценка роли экологической составляющей в современных условиях развития и формирования туристической политики Украины, в том числе и новых видов туристической деятельности, таких как промышленный (инду-



стриальный) туризм, включает вопросы проведения эколого-рекреационного районирования и проведения экологической паспортизации регионов и объектов промышленного туризма для организации данного вида туристической деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатъев А.В. Формирование инновационной стратегии управления туристическим бизнесом в эпоху глобализации // Инновации и инвестиции. 2008. № 3. – С. 13-24.
2. Лісовський С.А. Еколого-економічні проблеми періоду трансформації економіки України та можливі шляхи їх подолання // Житомир. 1998. 24 с.
3. Кіптенко В.К. Менеджмент туризму // Київ. 2010. 502 с.
4. Кузнецов Ю.В. Основные направления научных исследований в сфере туризма // Труды Академии туризма. – 2003. - Вып. 5. -С. 7-10.
5. Куценко В.І., Трілленберг Г.І. Парадигма стратегії розвитку соціогуманітарної сфери в контексті глобалізаційних процесів // Вісник економічної науки України. – 2013. - № 3. – С. 94-100.
6. Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у ХХ ст. (географічний аспект) / Київ: Академперіодика. - 2005. – 320 с.

УДК 338

Т. С. Оплюшкина

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

T.S. Oplyushkina

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## ПЛАТА ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА PAYMENT FOR NEGATIVE IMPACT ON THE ENVIRONMENT SMALL BUSINESS

**Аннотация:** В статье раскрыто понятие малого бизнеса, отмечено, что в соответствии с законодательством РФ, субъекты малого и среднего предпринимательства обязаны вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду. Субъекты малого и среднего предпринимательства представляют в уполномоченные федеральные органы исполнительной власти или органы исполнительной власти субъекта РФ в соответствии с их компетенцией отчетность об образовании, использовании, обезвреживании, о размещении отходов в уведомительном порядке. Экологические платежи занимают незначительный удельный вес, поскольку в расчет вошли только платежи, связанные с переработкой отходов.

**Ключевые слова:** субъекты малого и среднего предпринимательства, плата за негативное воздействие на окружающую среду, образование, использование, обезвреживание, размещение отходов.

**Abstract:** In article the concept of small business is opened, noted that according to the legislation of the Russian Federation, subjects of small and average business are obliged to bring a payment for negative impact on environment. Subjects of small and average business present to authorized federal executive authorities or executive authorities of the territorial subject of the Russian Federation according to their competence the reporting about education, use, neutralization, about placement of waste in a notifying order. Ecological payments occupy the insignificant specific weight as calculation included only the payments connected with processing of waste.

**Key words:** subjects of small and average business, payment for negative impact on environment, education, use, neutralization, placement of waste.

К субъектам малого и среднего предпринимательства относятся внесенные в единый государственный реестр юридических лиц потребительские кооперативы и коммерческие организации, исключая государственные и муниципальные унитарные предприятия, а также физические лица, внесенные в единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей и осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, крестьянские (фермерские) хозяйства [1]. Здесь законодательно установлены некоторые ограничения: 1) по суммарной доле участия в уставном капитале (паевом фонде) юридических лиц 25 %; 2) численности работников и 3) выручки от реализации товаров (работ, услуг).

В соответствии с законодательством РФ, субъекты малого и среднего предпринимательства обязаны вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду [от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ; от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ]. Эта плата налагается в бесспорном порядке, если деятельность оказывает негативное воздействие на окружающую среду; это форма компенсации ущерба, наносимого деятельностью предпринимателя окружающей природной среде.

Плата за негативное воздействие (экологические платежи) взимается с природопользователей, осуществляющих такие виды воздействия на окружающую среду, как [2]: 1) *выброс в атмосферу* загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников; 2) *сброс загрязняющих веществ* в поверхностные и подземные водные объекты; 3) *размещение отходов* производства и потребления; 4) *иные виды* негативного воздействия.

Законом об охране окружающей среды установлено, что организации, регулярно вносящие экологические платежи, не освобождаются от обязанности выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещения наносимого ей вреда. Порядок определения платы установлен Постановлением Правительства РФ от 28.08.1992 г. № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, иные виды вредного воздействия», Инструктивно-методическими указаниями по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды», утвержденными Минприроды РФ от 26 января 1993 г. Эти правовые документы распространяются на юридических и физических лиц, осуществляющих любые виды деятельности на территории РФ, связанные с природопользованием.

Субъекты малого и среднего предпринимательства, в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы, представляют в уполномоченные федеральные органы исполнительной власти или органы исполнительной власти субъекта РФ в соответствии с их компетенцией отчетность об образовании, использовании, обезвреживании, о размещении отходов в уведомительном порядке. Такой уведомительный порядок установлен Приказом Минприроды РФ «Об утверждении Порядка представления и контроля отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности)» [от 16.02.2010 г. № 30]. Для субъектов малого предпринимательства установлен упрощенный режим отчетности, и субъекты малого и среднего предпринимательства представляют в уведомительном порядке. Отчетность в территориальные органы Росприроднадзора по месту осуществления своей хозяйственной и иной деятельности, в результате которой образуются отходы. Если у плательщика на территории субъекта РФ имеется более одной производственной территории, более одного передвижного объекта негативного воздействия или объекта размещения отходов, то расчеты платы по ним включаются в единый Расчет.

Экологическая документация для субъектов малого и среднего бизнеса в области обращения с отходами включает в себя [там же]:

1. Расчеты платы за негативное воздействие (в частности, раздел 4 Плата за размещение отходов) (представляется до 20 числа месяца, следующего за отчетным периодом (квартал).

2. Паспорта опасных отходов (1- 4 классы опасности).

3. Отчет об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (Отчетность представляется до 15 января года, следующего за отчетным периодом).

4. Учет в области обращения с отходами в соответствии с приказом МПР № 721 от 01.09.2011 г. (непрерывно).

5. Статистическую отчетность по форме 2 ТП - отходы (согласно приказу Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 20.11.2012 № 622 «О внесении изменений в приказ Росприроднадзора от 14.11.2011 № 828»). Отчетность представляется до 3 февраля года, следующего за отчетным периодом.

Экологические платежи не относятся к налоговым, и пени за их неуплату не начисляются. Санкции за неуплату экологических платежей предусмотрены ст. 8.41 КоАП РФ. Невнесение платы в установленные сроки влечет наложение на должностных лиц штрафа в размере от 3000 до 6000 р., на юридических лиц – от 50 000 до 100 000 р.

Если юридическое лицо или индивидуальный предприниматель не разработали лимиты, паспорта опасных отходов, не ведут учет движения отходов и не вносят в бюджет платежи за негативное воздействие, то они могут быть привлечены к ответственности по нескольким статьям КоАП РФ – например, 8.2, 8.41, при этом следует учитывать, что:

1) в соответствии со ст. 1.5 КоАП лицо подлежит административной ответственности только за те административные правонарушения, в отношении которых установлена его вина.

2) в соответствии с ч. 1 ст. 4.5 КоАП РФ срок давности привлечения к административной ответственности за нарушения, предусмотренные ст. 8.41 КоАП РФ, составляет один год со дня совершения административного правонарушения.

3) если организация арендует офис, все ее отходы являются исключительно бытовым мусором, и арендодатель по договору аренды берет на себя обязательства по его вывозу, но при этом вывоз мусора не влечет освобождения от обязанности по уплате экологических платежей. Можно передавать право собственности на опасные отходы компаниям, у которых есть лицензия на их сбор, использование, обезвреживание, транспортировку и размещение.

Рассмотренные платежи входят в систему экономических отношений на муниципальном уровне и ими можно управлять [3]. Такое управление направлено, прежде всего, на минимизацию количества проектируемых бизнес-процессов, негативно воздействующих на окружающую среду [4]. Отмеченное также относится и к созданию будущего бизнеса [5].

В то же время отдельные виды предпринимательской деятельности практически не могут наносить вреда окружающей среде, например, предпринимательство на рынке страховых услуг, на финансовом рынке [6].

Предпринимательская деятельность характерна наличием многих видов риска, это сама по себе рискованная деятельность. Поскольку плата за негативное воздействие на окружающую среду снижает чистый доход предпринимателя, при проектировании бизнеса ему следует принимать в учет и этот фактор риска [7].

Заботясь о развитии своего предприятия и повышении потенциала своего малого предприятия, предприниматели часто не учитывают возможных последствий вредного

воздействия на окружающую среду, что негативно отражается на экономических показателях последующей деятельности.

Используя данные о деятельности предприятий малого и среднего бизнеса, нами в табл. 1 сконцентрированы расчетные годовые платежи за обезвреживание мусора от бытовых помещений организаций (несортированный, исключая крупногабаритный, исходя из параметров):

Таблица 1

Расчет платежей по видам деятельности и прочим параметрам\*

Вид деятельности	Параметры	Норматив	Сумма, р.
Офис	5 сотрудников	0,11 тонн/год на 1 сотрудника	180,34
Производство	15 рабочих	0,04 тонн/год на 1 рабочего	196,73
Ресторан	10000 блюд	05 тонн/год на 1 блюдо	196,73
Столовая	10000 блюд	05 тонн/год на 1 блюдо	98,37
Продовольственный магазин	100 кв. м.	0,12 тонн/год на 1 м кв. торг.пл.	11148,19
Промтоварный магазин	100 кв. м.	0,03 тонн/год на 1 м кв. торг.пл.	983,66
Ателье пошивочное	10 человек	0,1 тонн/год на 1 рабочего	327,89

\*При расчете использованы данные онлайн-сервис сайта <http://app.integral.ru> (фактическое расчетное значение может варьироваться от представленного в таблице).

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что хотя в данном случае «экологические платежи» варьируются исходя из многих факторов и в налоговой нагрузке субъектов малого предпринимательства пока занимают незначительный удельный вес, поскольку в расчет вошли только платежи, связанные с переработкой мусорных отходов, при проектировании новых видов бизнеса их следует принимать в учет.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ (в ред. Федерального закона от 18.10.2007 № 230-ФЗ) «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации».
2. «Об охране окружающей среды» утвержден федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ // «Собрание законодательства РФ», 14.01.2002, № 2, ст. 133.
3. Симоненко, Н.Н. Управление системой экономических отношений на муниципальном уровне: монография / Н.Н. Симоненко, В.А. Вдовина. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009. – 156 с.
4. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Управление бизнес-процессами в предпринимательской деятельности (учебное пособие) / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 11-1. С. 12-129.
5. Симоненко Н.Н. Технология создания будущего бизнеса / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10-1. С. 104-108.
6. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Виды и функции предпринимательских рисков / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 11-1. С. 58.
7. Кодекс об административных правонарушениях РФ, утвержден федеральным законом от 30.12.2001 № 195-ФЗ // «Собрание законодательства РФ», 07.01.2002, №1(ч.1), ст. 1.

**РАЗДЕЛ 5**  
**БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОСФЕРА ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА**  
**SECTION 5**  
**SAFE TECHNOSPHERE YESTERDAY, TODAY, TOMORROW**

УДК 621.31

Кон Ен Сун, В. И. Маковецкий, Е. Н. Самусенко

Южно-Сахалинский институт экономики, права и информатики, г. Южно-Сахалинск, Россия

Kon En Syn, V.I. Makovetsky, E.N. Samysenko

Southern Sakhalin institute of economy, right and informatics, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

**ГАЗОПРОВОД И ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ПРИРОДНОМ**  
**ГАЗЕ – АЛЬТЕРНАТИВА ЛЭП НА САХАЛИНЕ**  
**THE GAS PIPELINE AND FUEL ELEMENTS ON NATURAL GAS – ALTERNATIVE**  
**OF THE HIGH VOLTAGE LINE ON SAKHALIN**

**Аннотация:** В статье рассматривается возможность использования небольших электростанций на топливных элементах, работающих на природном газе. Альтернативным вариантом для обеспечения энерго безопасности острова Сахалин власти Сахалинской области рассматривают прокладку новой второй линии электропередачи. Характерная особенность области – маленькая плотность и относительная низкая мощность потребления, концентрированная вдоль меридиана, параллельно к которой проходит газопровод с севера на юг Сахалина. Все это позволяет не строить вторую линию электропередачи, а использовать производство электроэнергии непосредственно на месте, используя природный газ. Доходность и экологическую безопасность этого процесса обеспечивают топливные элементы на керамических катализаторах. Подобные небольшие электростанции на топливных элементах и универсальность их применения предлагаются многими фирмами, о чём можно проследить по выставкам и рекламным проспектам. Эффективность генераторов подобного типа по КПД доходит до 60 %, а стоимость поставки газа – не превышает половины стоимости передачи электроэнергии по проводам.

**Ключевые слова:** линии электропередач, газо- и нефтепроводы, топливные элементы, модульная конструкция

**Abstract:** In article opportunity to use small power plants on the fuel elements, working at natural gas as an alternative laying of the power line passing along the island of Sakhalin for ensuring power safety of the Sakhalin region is considered. Characteristic feature of power consumers of area – their small density and relative low power of consumption, concentration along a meridian parallel to which passes the gas pipeline from the North to the South of Sakhalin. All this allows not to build a through power line, and to use electric power development directly from natural gas. Profitability and environmental friendliness of this process provide fuel elements on ceramic catalysts. Similar small power plants develop fast rates and were repeatedly announced by foreign firms in prospectuses and the international exhibitions. Efficiency of generators of a similar look comes nearer to 60 %, the cost of delivery of gas – a half from the cost of transfer of the electric power on wires.

**Key words:** power lines, gazo- and oil pipelines, fuel elements, modular design

В Постановлении Правительства РФ от 6 декабря 2013 [1] отмечается, что на территории Дальнего востока и Байкальского региона находится лишь 13.5 % энергогенерирующих мощностей России, большая часть из которых относится к Иркутской области, а остальные административные структуры довольствуются 9 % от оставшихся источников электричества. Но на 2013-14 годы Сахалинская область полностью обеспечила себя мегаваттами электроэнергии. Этому способствовало подключение газотурбинных блоков Южно-Сахалинской ТЭЦ-1, модернизация Ногликской ГТЭС. Ожида-

ется строительство ГРЭС-2 на угольном топливе в районе п. Ильинский, с доставкой топлива из Углегорского района. В результате к 2020 году высвободиться около 0.6 ГВт мощности, а последующем – до 2-4 ГВт [7].

Проблемы, как таковые, возникают не с выработкой электроэнергии, а с ее поставкой и использованием. В упомянутом Постановлении Правительства говорится о том, что на тысячу километров ЛЭП внутри средней России приходится 19 человек, а на Дальнем Востоке 17 и менее. Низкая плотность потребителей и сложные рельефные ландшафты, а также сейсмичность региона требуют дополнительных затрат на постройку линий электропередач. Появление ресурсных мегаватт стало выдвигать на первый план задачу их потребления. 17 апреля 2014 на заседании Думы Сахалинской области губернатор Хорошавин А.В. сообщил, что Правительством РФ приняты предварительные решения по энергомосту “Сахалин-Япония”. Однако даже начало разработки проекта может не привести к полному решению задачи, так как степень доходности от проекта крайне низка – внутренняя норма рентабельности  $IRR = 9.75\%$ , тогда, как обычно нормальным уровнем для энергетиков считается 13-14 % [6]. Сейчас, пока японское государство не оправилось от аварии в префектуре Фокусима и закрытия АЭС, возможно начало строительства энергомоста между Сахалином и Хоккайдо, однако за несколько лет сооружения кабельной линии и сопутствующих сооружений приоритеты могут смениться, благодаря политическим и технологическим изменениям и тогда экономические аспекты проекта выйдут на первый план.

Ясно, что дополнительные мощности и линии электропередач Сахалинской области необходимо проектировать так, чтобы максимально задействовать внутреннего потребителя, повысить устойчивость энергоснабжения и произвести диверсификацию использования энергии как резидентами, так и иностранными государствами. Одно из направлений продвижения к данной цели очевидно – строительство или модернизация существующих электростанций и закольцовка линий электропередач островного региона. Многие из этих мероприятий уже выполняются. Например, Сахалинская электрическая компания планирует во втором полугодии 2014 года завершить строительство системообразующей ЛЭП 110 КВт, для энергообеспечения жителей западного побережья южного Сахалина [8].

Однако, мы посмотрим на представленную проблему, с другой стороны. Имеющийся 20-летний опыт работы компании “Сахалинская энергия” показал, что страны Азиатско - Тихоокеанского региона весьма заинтересованы в приобретении газа, а не электроэнергии. Местные ТЭЦ, особенно в Южно-Сахалинске, также активно переходят на газ – это экологически и экономически привлекательно. На ТЭЦ -1 к 225 МВт электричества, выработанного на угле, присоединилось примерно такое же количество мегаватт, берущих начало от новых энергоблоков газотурбинные установки (ГТУ) марки LM 6000 PF производства General Electric. Общая потребность станции в топливном газе составит около 700 млн. кубометров в год. Основной потребитель – город Южно-Сахалинск с 2014 года по выработке электроэнергии в основном переведен на газ.

Поэтому главное внимание в представленной статье мы обратим на доставку и потребление энергии на всем протяжении Сахалинской области.

Остров вытянут почти на 930 км в длину и менее 30 км в ширину, следовательно, все энергопотребители компактно расположены вдоль меридиана. Исторически сложилось так, что линии энергопередач состоят из отдельных участков, объединение которых происходило только за последнее время. Для энергобезопасности встает вопрос о постройке более новой и линейно-вытянутой второй островной ЛЭП. Предложим альтернативу такому нужному, но затратному проекту.

После осуществления строительства по проектам “Сахалин” появилась нитка газопровода от северо-восточных запасов углеводородов к расположенному на крайнем юге Сахалина заводу сжиженного природного газа в п. Пригородное. Нефте- и газопро-

воды протянулись от точки выхода морских трубопроводов с Пильтун-Астохского месторождения на севере о. Сахалина, через объединенный береговой технологический комплекс (ОБТК) на юг острова, где расположен завод по производству СПГ и терминал отгрузки нефти. Каждая из двух «ниток» трубопроводов (одна - для нефти, другая – газа) протяженностью 800 км. Буквально на днях – 25 апреля 2014 представители “Эксон Нефтегаз Лимитед” обсудили с сахалинским правительством второй этап освоения нефтяного месторождения Одопту. За весь период реализации проекта второго этапа освоения Одопту на месторождении планируется добыть около 250 миллионов баррелей нефти. Вполне возможно, что на юг Сахалина протянется еще по одной трубе газо- и нефтепроводов. При соответствующих договоренностях, против которых вряд ли существуют значительные доводы, на представленные линии транспортировки газа можно смотреть как на запасную, а возможно, и первоочередную или вспомогательную линию электропередач. Другими словами – вырабатывать электроэнергию из природного газа потенциал для передачи, которого с севера на юг острова уже существует и, возможно, будет совершенствоваться.



Первоначально топливные элементы действовали на водороде и создавались в качестве бесперебойной и высококачественной замены аккумуляторов (fuel cell stack). Исходный промышленный вариант их конструкции содержал обменную мембрану в электролите, пропускающую протоны и электроны только в одном направлении и в результате получил название PEM (Proton Exchange Membrane). Затем топливные элементы стали быстро развиваться и модернизироваться, варьируя различные варианты основного принципа действия – выделения из молекул газа при помощи катализатора свободных носителей заряда. Главное преимущество топливных элементов – отсутствие этапа преобразования тепловой энергии в механическую – на этом выигрываются значительные проценты коэффициента полезного действия. Малая мощность, свойственная пионерским разработкам стала быстро нарастать и топливные элементы приобрели возможность не только аккумулировать, но и генерировать мегаватты электроэнергии.

По мере производственной необходимости стали устраняться недостатки, присущие элементам, как любому начинанию. В сущности, перед удешевлением топливных элементов стояло два препятствия: необходимость замены водорода, как топлива, на более распространенные виды газа и изобретении недорогих и универсальных катализаторов. Катализаторы выполняют в химических реакциях выделения электронов лишь промежуточную роль, возвращаясь после всех превращений в первоначальное состояние. Поэтому во время функционирования элементов они почти не используются и требуют замены только по мере загрязнения вредными примесями. Дорогие и нацеленные только на водород в качестве топлива PEM – мембраны стали заменять на керамические, что позволило перейти на природный газ. Эффективность подобных преобразователей выше чем у газовых турбин и подходит к 60 % кпд. Быстроту развития топливных элементов и универсальность их применения можно проследить по выставкам [9-11] и рекламным проспектам [3,4,12].

Важным достоинством топливных элементов является удобство их использования в качестве рассредоточенных источников энергии: модульная конструкция позволяет соединить последовательно любое количество отдельных элементов с образованием батареи - идеальное качество для наращивания мощности. Но самым важным аргументом в пользу топливных элементов являются их экологические характеристики. Выбросы NOX и CO на этих установках настолько малы, что, например, окружные Управления по качеству воздуха в регионах (где нормы экологического контроля являются наиболее жесткими в США) даже не упоминают это оборудование во всех требованиях, касающихся защиты атмосферы.

Еще одна возможность преобразования газового компонента в электричество – это гибридные энергоустановки (ГибЭУ), состоящие из топливных элементов с твердым оксидным электролитом и газовой турбины [5].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правительство РФ. Постановление от 6 декабря 2013 № 1128
2. Правительство Сахалинской области. Постановление от 25 мая 12 г. № 244 “Об утверждении программы и схемы развития электроэнергетики Сахалинской области на 2012 – 2016 годы”
3. A United Technologis Company. Tokyo, Japan, 1 March 2011
4. ClearEdge Power Releases White Paper that Explains the “Green” Benefits of Stationary Fuel Cells, 09 April 2014
5. Николаенко А.С., Математическая модель твердооксидного топливного элемента на стационарных режимах работы, Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета, III-1,2011
6. Prima Media, 22 Апрель 2011
7. ZPress.ru, 24.04.2014
8. Нефть России, 28 марта, 2014
9. FC EXPO 14, Tokyo, Japan
10. Hannover Messe 2014, Germany
11. GasSUF 2014 – 12-я Международная специализированная выставка. ВВЦ (ВДНХ), Москва, 14-16 октября 2014
12. Redox Power Systems – рекламный проспект – “куб”.



УДК 697.326.2:504.175

В. Д. Катин, Г. А. Свирич

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный институт путей сообщения», г. Хабаровск, Россия

V.D. Katin, G.A. Svirin

FGBOU VPO "Far East state university of means of communication", Khabarovsk, Russia

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВИДА СЖИГАЕМОГО ТОПЛИВА НА ВЫХОД  
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВЫБРОСАХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЛОВ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE TYPE OF FUEL COMBUSTED  
AT THE OUTPUT OF POLLUTANTS IN EMISSIONS OF HEATING BOILERS  
OF RAILWAY TRANSPORT ENTERPRISES

**Аннотация:** В статье приведены результаты экспериментальных исследований влияния типа топлива при сжигании в котлах на концентрацию вредных веществ в продуктах сгорания. Показаны преимущества сжигания горючего в котлах в форме водных нефтяных эмульсий с точки зрения устойчивости процессов и экологической безопасности.

**Ключевые слова:** расход горючей массы, коэффициент избытка воздуха, водомазутная смесь, эксплуатационные показатели котлов

**Abstract:** In article results of pilot studies of influence like fuel are given when burning in coppers on concentration of harmful substances in combustion products. Advantages of burning of fuel in coppers in the form of water oil emulsions from the point of view of stability of processes and ecological safety are shown.

**Key words:** expense of combustible weight, coefficient of excess of air, water black oil mix, operational indicators of coppers

На предприятиях железнодорожного транспорта отопительные котлы малой мощности в качестве топлива наряду с углем и газом используют топочный мазут. Проблема охраны окружающей среды является актуальной для объектов стационарной теплоэнергетики железнодорожного транспорта. При решении этой проблемы, в соответствии с Экологической стратегией ОАО «РЖД» на период до 2015 года и на перспективу до 2030 года, можно утверждать, что важным условием повышения эффективности объектов малой энергетики железных дорог становится снижение негативного воздействия на окружающую природную среду к 2015 году на 35 % и к 2030 году до 70 %.

Трудности малоотходного сжигания мазута усугубляются тем, что в отопительных котельных применяются чугунные и стальные котлы с небольшим топочным объемом. Кроме того, котельные, как правило, не имеют хорошо оборудованного мазутного хозяйства. На практике это приводит к значительной химической неполноте сгорания мазута, загрязнению атмосферы токсичными веществами, а также, как следствие, к снижению КПД котлов. Известно, что достаточными и необходимыми условиями для надежной работы котлов являются устойчивость факелов и соответствие их теплообменных параметров оптимальным условиям теплообмена в топочном устройстве. Эти условия невозможно удовлетворить при сжигании обводненных мазутов, имеющих неравномерное (гнездовое) распределение воды в относительно большом объеме горючей массы. Любое колебание влажности отдельных порций мазута, подаваемого в топку влечет за собой соответствующее одновременное изменение действительного расхода горючей массы и коэффициента избытка воздуха что неизбежно нарушает работу топки из-за резкого ухудшения условий стабилизации топочного процесса вплоть до срыва горения [1].

Увеличение обводненности сжигаемого мазута при обычном гнездовом неравномерном распределении в нем воды обязательно влечет за собой падение КПД котла. Таким образом, эффективное использование обводненных мазутов возможно лишь при условии

равномерного распределения воды по всему объему. Только при таком условии представляется возможным поддерживать для данной форсировки топки на постоянном уровне коэффициент избытка воздуха, отвечающий определенной подаче в топку мазута.

Попытки удаления воды путем отстаивания не достигают цели: плотности нефтесодержащих минерализованных отходов и тяжелых марок мазута очень мало отличаются от плотности воды. Так, например, для мазута М100 плотность может достигать  $1,015 \text{ г/см}^3$  при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Неотстоявшаяся вода располагается послойно, сосредотачиваясь в основном в нижней части емкости [2].

Трудности распределения системы вода-нефть определяются не только этими факторами. В процессе подогрева и любых перекачек, когда происходит перемешивание нефти и нефтепродуктов и содержащейся в них воды всегда образуются устойчивые эмульсии типа вода-масло, так как в нефти и ее продуктах имеется значительное количество природных эмульгаторов. Образование мелких частиц водной фазы к тому же покрытых плотной нефтяной пленкой (оболочкой) в значительной степени затрудняет выделение воды из нефти. Поэтому и другие известные методы обезвоживания (термические, термохимические, центрифугирование, продувка сжатым воздухом) в большинстве случаев практически неэффективны из-за низких технико-эксплуатационных показателей: высокой стоимости обезвоживания, превышающей для отдельных методов 25 % стоимости товарного мазута, сложности и малой производительности установок [1,2].

Чтобы добиться устойчивой работы топок при сжигании высоковлажных мазутов необходимо воду, содержащуюся в них слоями, распределить по всей их массе равномерно, т.е. превратить смесь мазута и воды со случайным распределением последней в организованную систему, где вода будет равномерно распределена по всей массе горючего. Выполнение этого условия позволяет поддерживать на постоянном уровне форсировку топки и вести топочный процесс с постоянным коэффициентом избытка воздуха.

В результате диспергирования (дробления) водомазутной смеси ее частицы достигают размеров 1-10 мкм в высококачественных эмульсиях и 20-50 мкм в менее качественных. Чем меньше размер частиц дисперсной фазы и чем равномернее распределена она в дисперсной среде, тем больше стабильна, а, следовательно, и более качественна эмульсия [2,3].

Физико-химические процессы сжигания специально приготовленной водомазутной эмульсии (ВМЭ) исследовались и исследуются в настоящее время вузовскими учеными [2,3,4,5]. Мощный импульс - это направление получило в настоящее время вследствие обострения вопроса защиты атмосферы от вредных выбросов. В СПбГАСУ и ДВГУПС в последние годы ведутся научно-исследовательские работы по изучению выхода загрязнителей при сжигании ВМЭ, результаты которых представлены в таблице [6].

Для приготовления ВМЭ можно использовать в качестве добавок различные подтоварные воды, содержащие примеси нефти масел оборотных вод технологических производств и т.п., тогда термическое обезвреживание этих вод сжиганием в виде ВМЭ выгодно как с экономической, так и с экологической точки зрения.

Таблица

Концентрации загрязняющих веществ в дымовых газах при сжигании жидких топлив

Вид топлива	Концентрация загрязнителей, мг/м <sup>3</sup>			
	NO <sub>x</sub>	CO	Сажа	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> мкг/100 м <sup>3</sup>
Мазут марок М40 и М100	200-250	900-1050	180-250	80-180
ВМЭ (с содержанием воды до 10 %)	170-190	160-190	40-70	15-50

Комплексные исследования сжигания жидкого топлива в чугунных котлах позволили получить эмпирические зависимости выхода токсических веществ от основных эксплуатационных показателей работы котлов. В работе [6] в результате математической обработки была получена зависимость, определяющая средние концентрации оксидов азота ( $\text{мг/м}^3$ ) в продуктах сгорания жидкого топлива (за определяющие приняты основные эксплуатационные параметры):

$$\text{CNO}_x = 350-154\alpha t - 52\text{NK} - 520\text{N}^{\text{P}}-8\text{W}^{\text{P}},$$

где  $\alpha t$  – коэффициент избытка воздуха в топке; NK –тепловая мощность котла, МВт;  $\text{N}^{\text{P}}$  – содержание в топливе азота, %;  $\text{W}^{\text{P}}$  – содержание в топливе воды, %.

Выражение наглядно показывает степень влияния эксплуатационных параметров на выход оксидов азота. Ограничения использования этой зависимости: топливо – мазут40-100, ВМЭ; тип котлов – «Энергия», «Минск» и «Универсал»; изменение коэффициента избытка воздуха в топке от 1,2 до 1,4; изменение тепловой мощности котлов от 0,3 до 1,0 МВт; изменение содержания в топливе – азота от 0,15 до 0,3 % и воды – до 20 % [6].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Адамов В.А. Сжигание мазута в топках котлов/. В.А. Адамов. – СПб: Недра,1999. - 304с.
- 2 Кривоногов Б.М. Повышение эффективности сжигания газа и мазута и охрана окружающей среды / Б.М. Кривоногов. - СПб: Недра,1998. - 280с.
- 3 Катин В.Д., Вольхин И.В. Подготовка и сжигание водомазутных эмульсий и охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте /В.Д.Катин, И.В. Вольхин. Владивосток; Дальнаука, 2010. -166с.
- 4 Корягин В.А. Сжигание водотопливных эмульсий и снижение вредных выбросов /В.А. Корягин, - СПб: Недра,2003. - 374с.
- 5 Катин В.Д., Косыгин В.Ю., Вольхин И.В. Повышение экологической эффективности сжигания мазута в котельных установках/ Под ред. проф. В.Д. Катина. – Хабаровск: ДВГУПС, 2010. - 142с.
- 6 Воликов А.Н. Сжигание газового и жидкого топлива в котлах малой мощности/ А.Н. Воликов. – СПб: Недра, 1998. -160с.

УДК 628.12 (075.8)

В. К. Фурсов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.K. Fursov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, ЭНЕРГОБЛОКОВ И КОТЕЛЬНЫХ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ GREENING OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES, POWER PLANTS AND BOILERS BY APPLYING WATER-FUEL EMULSIONS**

**Аннотация:** В современных условиях эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, энергоблоков ТЭЦ и котельных установок при сжигании мазута встречается ряд проблем, которые влияют не только на надежность работы энергетического оборудования, но и приводит к перерасходу топлива, снижению технико-экономических показателей, загрязнению окружающей природной среды.

Эти проблемы решены подготовкой к сжиганию и стандартного и нестандартного горючего посредством создания эмульсий водного топлива, используя кавитаторы, работающие на принципах кавитации. Такие топливные смеси имеют лучшую теплотворность, равномерные характеристики горения, экономят чистое углеводородное топливо на 5...15 % и образуют при сгорании вредных веществ в 2...3 раза меньше.

**Ключевые слова:** нефтешламы, диспергаторы, кавитационные принципы, водотопливные эмульсии, топливная аппаратура, озонированный катодит, корабельные двигатели внутреннего сгорания

**Abstract:** In modern service conditions of internal combustion engines, power units of combined heat and power plant and boiler installations when burning fuel oil a number of problems which influence not only reliability of work of the power equipment meets, but also leads to an excessive consumption of fuel, decrease in technical and economic indicators, pollution of surrounding environment.

These problems are solved by preparation for burning and standard and non-standard fuel by means of creation of emulsions of water fuel, using the kavitator working at the principles of cavitation. Such fuel mixes have the best heating capacity, uniform characteristics of burning, save pure hydrocarbonic fuel on 5 ... 15 % and form at combustion of harmful substances in 2 ... 3 times less.

**Key words:** oil slimes, dispergators, the cavitacional principles, water fuel emulsions, the fuel equipment, the ozonized catholyte, ship internal combustion engines

В современных условиях эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, энергоблоков ТЭЦ и котельных установок при сжигании мазута встречается ряд проблем, которые влияют не только на надежность работы энергетического оборудования, но и приводит к перерасходу топлива, снижению технико-экономических показателей, загрязнению окружающей природной среды. (загазованности воздушного бассейна и загрязнению почвы и водоемов сбросными водами, содержащими мазут и т.д.).

Одним из наиболее эффективных и малозатратных методов решения указанных проблем является предварительная обработка исходного мазута с целью получения дисперсной водо-мазутной эмульсии и использование уже этой эмульсии в качестве топлива.

Проблема утилизации жидких нефтешламов, обработки топлив и сырья, создания водотопливных эмульсий исключительно эффективно решается с помощью аппаратов, основанных на кавитационных принципах работы и называемых диспергаторами (кавитаторами).

Технология гидродинамической кавитационной обработки жидких сред применяется для интенсификации сжигания, а также улучшения гомогенизации и диспергирования стойких эмульсий и суспензий из взаимно нерастворимых и естественным образом не смешиваемых жидкостей либо жидкостей и твердофазных включений (например, мазута и воды, воды и битума, расплава парафина и воды и др.). Гидродинамическая кавитационная обработка мазута может быть осуществлена непосредственно на сжигающих топливо объектах (производственных и отопительных котельных, теплоэлектростанциях, технологических производственных печах, судовых энергетических установках и др.).

Процесс гидродинамической кавитационной обработки жидких сред реализуется в диспергаторе путем направленного и регулируемого преобразования потенциальной и кинетической энергии потока жидкости, принудительно прокачиваемой гидравлическим насосом через реакционную камеру диспергатора. В результате указанных преобразований энергии в специальных зонах гидродинамического диспергатора возникает и поддерживается процесс образования газовых либо парогазовых пузырьков (каверн), которые в последующем, при повышении местного гидростатического давления в жид-

кости, закрываются (схлопываются). Закрытие кавитационных пузырьков сопровождается интенсивными ударно-волновыми процессами с возникновением локальных зон сверхвысоких давлений и температур и кумулятивного точечного ударного воздействия на близлежащие участки жидкости, окружающие зону схлопывания кавитационного пузырька.

В процессе точечного ударно-волнового воздействия происходят структурные и молекулярные изменения в сложных молекулах, агломератах и глобулах, изначально присутствующих в перекачиваемой жидкости, а также разрушение органических и минеральных примесей.

Результатом кавитационной обработки мазута и других топлив (солярки, нефти, бензина) становится его частичное деструктурирование на макро – и микро уровне, а также эмульгирование смеси, в которую добавляют воду, а иногда и разные специальные присадки. Эмульсированная смесь должна иметь высокий уровень дисперсности, быть однородна (гомогенная) и не расслаиваться несколько месяцев. Такие эмульгированные смеси имеют лучшую теплотворность, равномерные характеристики горения, экономят чистое углеводородное топливо на 5...15 % и образуют при сгорании вредных веществ в 2...3 раза меньше. А еще они восстанавливают и улучшают свойства лежалых и обводненных мазутов, увеличивают выход светлых нефтепродуктов из нефти, обеспечивают полное сгорание мазутов на котлах и в корабельных двигателях, производство печных топлив из нефтешламов, полную очистку внешних стенок коллекторов в котлах. Кавитационная обработка битумов делает их текучими и пластичными, что позволяет получать водно-битумные эмульсии для дорожных работ, которые снижают стоимость ремонта и укладки асфальтов на 30 % и позволяют укладывать асфальты в дождь.

В настоящее время почти в 90 % судовых энергетических установок для получения тепловой и механической энергии сжигаются углеводородные топлива. Камера сгорания судовых установок – это своеобразный химический реактор, синтезирующий вредные вещества, которые затем поступают в атмосферу. Даже нейтральный азот из атмосферы, попадая в камеру сгорания двигателя, превращается в токсичные окислы NO<sub>x</sub>. В отработавших газах содержится более 200 различных химических соединений, из них около 150 – производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному сгоранию топлива.

Проблема защиты атмосферы от действия продуктов горения углеводородных топлив, в том числе и в судовых двигателях, уже давно приобрела общемировой характер и требует скорейшего решения, так как условия обитания и здоровье человека напрямую связаны с экологической обстановкой.

Сегодня для снижения выбросов токсичных составляющих в отработавших газах камер сгорания дизелей и котлоагрегатов довольно широко применяются водотопливные эмульсии. Эффективность применения водотопливных эмульсий уже не раз подтверждалась исследованиями многих авторов: улучшаются выходные параметры силовых установок, появляется возможность дополнительной форсировки, снижаются тепловая напряженность деталей цилиндропоршневой группы и расход топлива, камера сгорания очищается от сажистых отложений, а самое главное, значительно снижается эмиссия токсичных и отравляющих веществ в отработавших газах. На сегодняшний день проведено огромное количество стендовых и эксплуатационных испытаний, которые показали, что добавленная к топливу вода существенно интенсифицирует процесс сгорания топлива. Одновременно с этим снижается выброс продуктов неполного сгорания и оксидов азота в отработавших газах, в то время как использование других способов снижения вредных выбросов в отработавших газах если и приводит к снижению

содержания продуктов неполного сгорания, то при этом автоматически увеличивается эмиссия окислов азота и наоборот.

Следует отметить, что добавленная к топливу двигателя внутреннего сгорания вода кроме положительного результата может привести к весьма серьезным последствиям, таким как заклинивание прецизионных пар топливной аппаратуры, повышенный износ цилиндропоршневой группы из-за отложений солей жесткости в виде накипи, разрушение газораспределительных трактов электрохимической и химической коррозий и т.д.

Для организации работы судовых энергетических установок на обводненном топливе без негативных последствий предложена система подготовки топлива, основным элементом которой является аппарат вихревого слоя, в котором одновременно происходит реструктуризация и диспергирование топлива и воды. По сути, это труба из немагнитного материала, внутри которой наводится мощное вращающееся электромагнитное поле, взаимодействующее с рабочими телами (иголками), приводя их в интенсивное движение. С использованием аппарата вихревого слоя в базовое топливо можно ввести до 7 % воды, причем глобулы не просматриваются. Важно заметить, что вода, эмульгируемая в топливо – это озонированный катодит. Такое топливо может достаточно долго храниться, расслоения не наблюдается даже через 5... 6 месяцев. Кроме этого, при перенасыщении топлива водой выпадают в осадок вместе с излишками воды 80...90 % смолистых соединений и 60...70 % серы. Это положительное влияние может значительно расширить ассортимент применяемых топлив (например, с высоким содержанием серы), а также дополнительно улучшить экологичность судовых энергетических установок.

К преимуществам установки можно отнести следующие: снижение выбросов основных токсичных составляющих с отработавшими газами  $\text{NO}_x$  в 2...2,5 раза,  $\text{CO}$  – в 1,5...2 раза; снижение температуры отработавших газов и количества твердых частиц; очистка топлива от нежелательных компонентов при обработке в аппарате вихревого слоя – от серы на 60...70 % и от смолистых соединений на 80...90 %; увеличивается предвзрывной период за счет введения озона в водотопливную эмульсию; более полное сгорание топлива; снижение расхода топлива на 6...8 %; расширение ассортимента применяемых сортов топлива; высокая стабильность водотопливной эмульсии после аппарата вихревого слоя; доступность и низкая стоимость расходного материала (воды) для производства водотопливной эмульсии; малая энергоемкость.

Таким образом, качество приготовления эмульсии приводит к снижению эксплуатационных расходов (возрастает КПД оборудования), повышается надежность работы и экологическая безопасность корабельных двигателей внутреннего сгорания, энергоблоков теплоэлектростанций, производственных и отопительных котельных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 421349 СССР, В 01 F 11/02. Устройство для получения эмульсии /Б.П. Голицинский, О.М. Коршунов, Ю.В. Бондаренко, А.Д. Мороз, В.В. Неверовский. - 4063547/27-26; заявл. 07.01.86; опубл. 07.08.87, Бюл. № 29.- 3 с.: ил.

УДК 629.5.012

О. П. Харина, А. А. Касьянов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

O.P. Kharina, A. A. Kasyanov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОКСОВЫХ КАМЕР DEFINITION OF GEOMETRICAL PARAMETERS COKING CAPACITY

**Аннотация:** Эта статья описывает проблему определения геометрических параметров коксовой способности. Математические уравнения подбираются методом координат.

**Ключевые слова:** коксовые камеры, метод координат, геометрические параметры, параболоид вращения

**Abstract:** This article describe S the problem of determining the geometric parameters of coking capacity. The mathematical equations, wich discribe this object are getting by method of coordinates.

**Key words:** coke cameras, method of coordinates, geometrical parameters, rotation paraboloid

При эксплуатации коксовых камер (рис.1), предназначенных для выработки крупнокускового нефтяного кокса из тяжелых нефтяных остатков как первичной, так и вторичной переработки (гудроны, мазуты, крекинг-остатки и др.) в составе установок замедленного коксования [1], необходимо знать их геометрические параметры. От правильного описания геометрических параметров данной установки зависит её долгосрочное и безопасное использование. Значения физических и геометрических величин, таких как объема, площади поверхности, центра тяжести, момента инерции, которые так же важны при эксплуатации данной установки определяются с учетом геометрических параметров коксовой камеры. Техносферная безопасность также очень сильно зависит от правильной эксплуатации данной установки, в связи с тем, что производство крупнокускового нефтяного кокса из тяжелых нефтяных остатков относится к опасным видам.

Для получения уравнений воспользуемся методом координат, интерполируя канонические уравнения поверхностей второго порядка [2], на отдельные участки данной установки.

Рассмотрим камеру (рис. 1) имеющую диаметр - 8 м, высоту – 32,4 м, которая содержит в себе 3 типа поверхностей, такие как: цилиндр, параболическая поверхность и усеченный конус.

Параметры конуса вращения определяются исходя из того, что сечение конуса с плоскостью  $x = 0$ , задается системой:

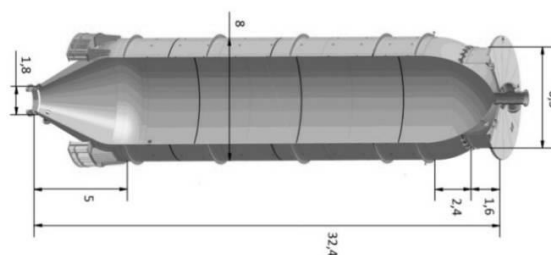


Рис. 1 Коксовая камера

$$\begin{cases} \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0 \\ x = 0 \end{cases}, \text{ которая задает пару прямых: } z = \pm \frac{c}{b} y.$$

Угловой коэффициент  $k_{AB}$  этих прямых определим через координаты прямой  $AB$  (рис.2):  $k_{AB} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{50}{22}$ , следовательно,  $c = 50$ ,  $b = 22$ . Получаем уравнение конуса:

$$\frac{x^2}{22^2} + \frac{y^2}{22^2} - \frac{z^2}{50^2} = 0.$$

Определим параметры параболоида вращения. Сечение параболоида плоскостью  $x = 0$ , которое выражается системой:  $\begin{cases} z_0 - z = \frac{y^2}{b_1^2} + \frac{x^2}{b_1^2} \\ x = 0 \end{cases}$ , задающей параболу

$z = z_0 - \frac{y^2}{b_1^2}$ , параметры которой определяются по координатам точек  $C$  и  $D$  (рис.3)

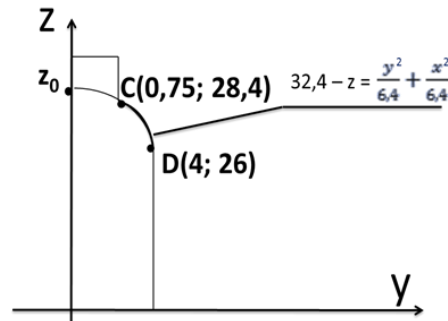
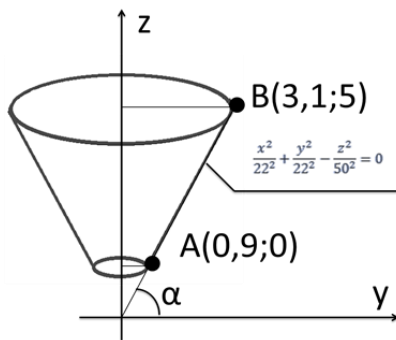


Рис. 2. Определение параметров конуса      Рис.3. Определение параметров параболоида

$$\begin{cases} z_0 - 28,4 = \frac{0,75^2}{b_1^2} \\ z_0 - 26 = \frac{4^2}{b_1^2} \end{cases}, \text{ следовательно, } \begin{cases} z_0 = 32,4 \\ b_1^2 = 6,4 \end{cases}, \text{ тогда уравнение параболоида вращения}$$

имеет вид:  $32,4 - z = \frac{y^2}{6,4} + \frac{x^2}{6,4}$ .

По известным радиусам цилиндрических поверхностей, уравнения круговых цилиндров имеют вид:

$$y^2 + z^2 = 3,25^2 \text{ и } y^2 + z^2 = 4^2.$$

Таким образом, получено полное описание всех поверхностей коксовой камеры (рис.4), которое позволит описывать математически и вычислять многие физические характеристики, величины при выработке нефтяного кокса.

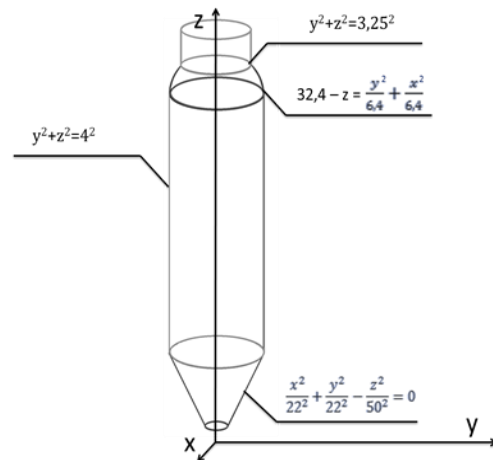


Рис.4. Геометрические параметры коксовой камеры



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог нефтехимического оборудования. База данных продукции промышленной группы «ГЕНЕРАЦИЯ». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.generation-pho.ru/koks> (дата обращения 04.04.14).

2. **Беклемишев, Д.В.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - 4-е изд., переработ. - М: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. - 336 с.

УДК 613.647

В. Д. Катин, А. А. Балюк, И. Я. Борзеев

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный институт путей сообщения», г. Хабаровск, Россия

V.D. Katin, A.A. Balyuk, I.Y. Borzeev

FGBOU VPO "Far East state university of means of communication", Khabarovsk, Russia

### **НОВЫЕ ВЫТЯЖНЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА NEW DEVICE PEELING AIR ON ENTERPRISE OF THE RAIL-FREIGHT TRAFFIC**

**Аннотация:** В работе представлена новая запатентованная конструкция дефлектора с дополнительным пылеосаждающим эффектом. Представлен принцип работы нового дефлектора, его техническая и экономическая эффективность.

**Ключевые слова:** конструкции вытяжных дефлекторов, процесс пылеосаждения, вентиляционная установка-дымососа, конфузор

**Abstract:** In work the new patented design of the deflector with additional pyleosazhdayushchy effect is presented. The principle of operation of the new deflector, its technical and economic efficiency is presented.

**Key words:** designs of exhaust deflectors, dust precipitation process, ventilatory installation smoke exhauster, confusor

Среди важнейших проблем одной из актуальных является обеспечение безопасности труда работников различных производств, в том числе железнодорожного транспорта (ЖДТ). Об этом свидетельствует Федеральный закон № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации», раздел X которого полностью посвящен вопросам охраны труда. Охрана труда является важным объектом социальной политики нашего государства, в центре внимания которой находится сохранение и обеспечение здоровья и безопасности работников [1].

Характерной особенностью современных производств на ЖДТ является применение на предприятиях самых разнообразных технологических процессов. Анализ обследованных предприятий показал, что на них свойственна смена технологий, обновление оборудования, внедрение новых процессов и материалов, которые зачастую недостаточно изучены с точки зрения негативных последствий их применения. На большинстве из предприятий ЖДТ широко применяются высокотоксичные вещества, а технологические процессы сопровождаются значительными уровнями шума и вибрации, недопустимыми параметрами микроклимата, некоторые рабочие операции производятся в условиях зрительного напряжения, высокой запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны. В связи с этим увеличивается потенциальная опасность возникнове-

ния травмоопасных ситуаций и высокая вероятность профессиональных заболеваний. Среди профессиональных заболеваний на ЖДТ первенствуют заболевания, связанные с действием на организм человека пылей (аэрозолей). Второе место занимают заболевания, возникновение которых провоцируется шумом и вибрацией. Третье место делят заболевания опорно-двигательного аппарата (от тяжести труда) и заболевания, вызываемые воздействием неблагоприятных микроклиматических факторов производственной среды [2]. На любом предприятии, в том числе железнодорожного транспорта, никакие производственные показатели не должны ставиться выше, чем обеспечение безопасности человека, т.е. приоритетом должно являться сохранение здоровья человека.

Авторами проведены исследования [3], в которых было установлено, что фактические условия труда не в полной мере соответствуют допустимым требованиям в отношении таких вредных производственных факторов, как загазованность и запыленность воздуха в рабочей зоне, так и неблагоприятные температурные режимы. Устройства местной вытяжной вентиляции являются основными средствами создания безопасных условий труда на рабочих местах с целью защиты воздушной среды помещений от загрязнений на предприятиях ЖДТ. Авторами ранее были разработаны новые конструкции вытяжных дефлекторов, на основе известного дефлектора ЦАГИ, подробно описанные в [3]. Они отличаются от аналогов повышенной эффективностью работы.

Для увеличения коэффициента полезного действия за счет улучшения процесса пылеосаждения, авторами разработан принципиально новый дефлектор, содержащий основной цилиндрический патрубок, выполненный в виде конфузора, диаметр основания которого равен двум диаметрам выходного отверстия, цилиндрическую трубу, выполненную в виде конфузора, основание которого равно двум диаметрам выходного отверстия, расположенную внутри патрубка. Дефлектор содержит вентиляционную установку-дымосос, размещенную в нижней части цилиндрической трубы, цилиндрический кожух, снабженный ребрами, расположенными спиралеобразно на его внутренней поверхности, конусный щиток и конусный зонт-колпак, охваченные цилиндрическим кожухом, установленные над выходным отверстием патрубка и соединенные между собой и с патрубком с помощью лапок, а также пылесборники, установленные в нижней части цилиндрического кожуха, датчики ветра, концентрации вредных веществ и теплового напора, которые своими выходами подсоединены к входам вентиляционной установки-дымососа, группа малых патрубков, закрепленных на основном патрубке и выполненных диаметром равным одной четвертой диаметра выходного отверстия основного патрубка. Дефлектор дополнительно снабжен устройством для удаления пыли со стенок цилиндрического кожуха, расположенным над выходным отверстием цилиндрического патрубка и включающим эластичную втулку, прикрепленную к стенке цилиндрического кожуха с помощью кронштейна, и упругим стержнем с закрепленным на нем пружиной, установленный в эластичной втулке с возможностью вращения (см. рис.). Данная конструкция дефлектора защищена авторами патентом на полезную модель [4].

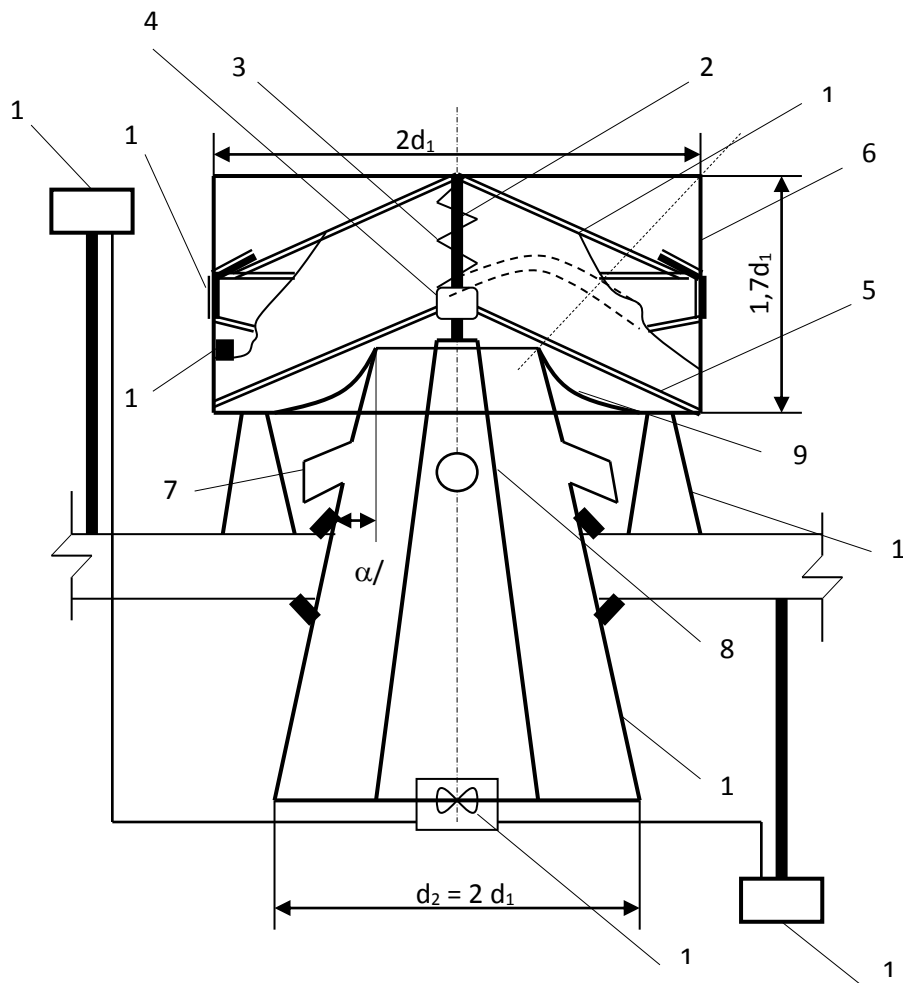


Рис. Дефлектор новой конструкции ДВГУПС

Вращающийся мощный газовый поток заставляет еще сильнее вращать упругий стержень с пружиной, прижимая ее сильнее стенкам цилиндрического кожуха и ребрам, при этом эффективность очистки составляет 90 % [4].

Эффективность работы дефлектора как циклона в значительной степени повышается за счет применения механической очистки стенок цилиндрического кожуха и ребер, с помощью пружины, скользящей по их поверхностям. За счет чего повышается процесс пылеосаждения, что в конечном счете значительно улучшает экологическую обстановку селитебной территории окружающей застройки за счет увеличения его производительности и уменьшения энергозатрат на его обслуживание, увеличивает экономию средств. Следует отметить, что предлагаемая конструкция практически не искажает аэродинамику газового и ветрового потока в дефлекторе.

Таким образом, безопасность работников на ЖДТ во многом определяется действенными системами мер и контроля по соблюдению требований норм, современным уровнем применяемых средств защиты от вредных и опасных факторов производственной среды и реальным использованием новых технических решений и устройств (дефлекторов), повышающих безопасные условия труда, работающих на предприятиях ЖДТ. Представленные в статье авторские инновационные разработки имеют практический интерес для внедрения не только на Дальневосточной железной дороге, но и на других предприятиях ОАО «РЖД».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. – М.: Проспект, 2013. – 224 с.
2. Клочкова Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте. – М.: Транспортная книга, 2008. – 501 с.2
3. Катин В.Д., Борзеев И.Я. Пути улучшения условий труда, работающих на предприятиях железнодорожного транспорта, теплоэнергетики и судостроения. – Владивосток: «Дальнаука», 2009. – 166 с.
4. Патент РФ № 118725, МПК F24F 7/02. Дефлектор / А.А. Балюк, И.Я. Борзеев, В.Д. Катин (РФ). - Оpubл. 27.07.2012. Бюл. № 21.

УДК 656.2.08:614.8

И. М. Тесленко, И. Я. Борзеев

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный институт путей сообщения», г. Хабаровск, Россия

I.M. Teslenko, I.Y. Borzeev

FGBOU VPO "Far East state university of means of communication", Khabarovsk, Russia

### **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ О ПРИБЛИЖЕНИИ ПОЕЗДА К МЕСТУ РЕМОНТНЫХ РАБОТ DEVICE FOR NOTIFICATION OF APPROACH THE TRAIN TO PLACE OF THE REPAIR WORK**

**Аннотация:** Авторами разработано устройство для оповещения о приближении поезда к месту ремонтных путевых работ, защищенное патентом Данное устройство информирует лиц, работающих на верхнем строении пути, о расстоянии до приближающегося локомотива, а также о направлении его движения. Аналогичной информацией обеспечивается машинист локомотива, за исключением информации о направлении движения.

**Ключевые слова:** уровень производственного травматизма, устройство для оповещения, стационарный терминал, мобильный терминал

**Abstract:** The Author is designed device for notification of approach the train to place of the repair travel work, protected by patent. Given device informs the persons, working at upper construction of the way, about distance before approaching locomotive, as well as about direction of his(its) motion. Similar information is provided machinist of the locomotive, with the exclusion of information on direction of the motion

**Key words:** level of operational injuries, the device for the notification, the stationary terminal, the mobile terminal

Железнодорожный транспорт относится к отрасли, которой свойственны повышенные риски. Особенность работы состоит в расположении рабочих мест и рабочих зон в непосредственной близости или в непосредственном контакте с движущимся или готовым к движению подвижным составом. Условия труда усложняются еще и тем, что функционирование транспортного процесса обеспечивается при любой погоде, в любое время суток, в любое время года. Специфичность отрасли требует четко отлаженной работы по безопасности труда. На решение такой проблемы как производственный травматизм на железнодорожном транспорте влияют и климатические особенности, характер выполняемой работы, и профессионализм работников [1]. Несмотря на целенаправленную деятельность по обеспечению безопасных условий труда, предупреждению несчастных случаев на

производстве уровень производственного травматизма в ОАО «РЖД», остается достаточно высоким.

Основным травмирующим фактором смертельного травматизма в отрасли является наезд железнодорожного подвижного состава. Большая часть наездов подвижного состава происходит при выполнении работ по текущему содержанию и ремонту пути, приему и отправлению поездов, техническому обслуживанию и ремонту локомотивов и подвижного состава [2].

Авторами разработано устройство для оповещения о приближении поезда к месту ремонтных путевых работ, защищенное патентом [3].

Данное устройство информирует лиц, работающих на верхнем строении пути, о расстоянии до приближающегося локомотива, а также о направлении его движения. Аналогичной информацией обеспечивается машинист локомотива, за исключением информации о направлении движения.

Для решения поставленной задачи предлагается использование комплекта из двух терминалов – мобильного, находящегося у бригадира путевой бригады, и стационарного, находящегося на локомотиве.

Стационарный терминал состоит из приемника GPS с индикатором текущих координат локомотива в системе координат с.ш. и в.д. с точностью до 0,3 с, что позволяет достичь позиционирования ~ 10 м.

С приемника GPS текущие координаты локомотива поступают на передатчик, несущая частота которого определяется формирователем частот четного или нечетного направлений и выбирается переключателем П1 «чет-нечет», который устанавливается перед отправлением локомотива в нужное положение.

Текущие координаты непрерывно передаются антенной по ходу движения локомотива. Кроме того, текущие координаты локомотива поступают в регистр текущих координат локомотива, а из него в процессор.

Информация о текущих координатах путевой бригады, переданная передатчиком мобильного терминала, через приемную антенну принимается приемником в виде градусов с.ш. и в.д. с точностью до 0,3 с и передается в дешифратор, который проверяет наличие кода «путь свободен» в полученном сигнале. Если принятый сигнал является координатами, то они запоминаются в регистре координат путевой бригады до момента получения сигнала «сброс», который сформируется, когда расстояние до путевой бригады будет равно нулю, а затем поступают на процессор, где сравниваются с координатами локомотива, и вычисляется расстояние до бригады в метрах. Это расстояние индицируется индикатором. До получения сигнала «путь свободен» постоянно включен блок сигнализации с узлами звуковой и световой сигнализации.

Если принятый сигнал является сигналом «путь свободен», он передается на узел формирования сброса сигнала тревоги при условии, что расстояние до бригады больше 1800 м.

Если расстояние до путевой бригады становится менее 1800 м и сигнал «путь свободен» не получен, то узел формирования сигнала экстренного торможения автоматически включит экстренное торможение состава.

Как только локомотив поравняется с местом, где работала путевая бригада, индикация расстояния на индикаторе будет равна нулю, вырабатывается общий сброс системы, и система готова принять сигнал от следующего локомотива. Дальность приема сигналов 3-5 км.

Мобильный терминал состоит из приемника GPS с индикатором текущих координат путевой бригады (1) с.ш. и в.д. с точностью до 0,3 с. При приеме сигнала передатчика стационарного терминала через узел антенного переключателя приемником

четного или нечетного направления координаты локомотива поступают в регистр текущих координат локомотива четного или нечетного направления, а оттуда – в процессор, где сравнивается с текущими координатами путевой бригады, поступающими из приемника GPS через регистры, и вычисляется расстояние до локомотива, индицируемое индикатором расстояния до локомотива четного или нечетного направления. Кроме того, принятая частота  $f_1$  или  $f_2$  поступает на блок формирования сигнала разрешения работы передатчика, где формируется сигнал кратковременного включения передатчика, куда постоянно передаются координаты с приемника GPS. Координаты путевой бригады через узел антенного переключателя и приемопередающую антенну передаются на стационарный терминал на приемную антенну. В зависимости от направления движения в приемнике формируется еще один сигнал, устанавливающий триггер запуска блока сигнализации четного или нечетного направления блока сигнализации, состоящего из узлов звуковой и световой сигнализации, а также вибровонка.

Если расстояние до приближающегося локомотива больше 1800 м, бригадир освобождает путь и нажимает кнопку П1 – «путь свободен», и передатчик передает код сигнала «путь свободен» с формирователя кода сигнала «путь свободен» через узел антенного переключателя и приемопередающую антенну на приемник стационарного терминала. Индикация меняется раз в секунду.

Сущность предлагаемой полезной модели заключается в том, что на локомотиве устанавливается стационарный терминал, а у бригадира путевой бригады – мобильный терминал. Они информируют друг друга о расстоянии между собой, что позволяет освободить путь, а бригадиру дополнительно указывает направление движения локомотива, что крайне важно, так как сигнал принимается на расстоянии 3-5 км.

Предлагаемое устройство в соответствии с [1]:

- является легким, простым в управлении, автономным и универсальным;
- позволяет снизить случаи наезда на путевую бригаду, поскольку информация о направлении движения и расстоянии до локомотива поступает заблаговременно и в режиме реального времени. Кроме того, имеется световая и звуковая сигнализация, а также вибровонка. Вибровонка позволяет четко определить сигнал тревоги при наличии шумов от работающего электро- и пневмоинструмента;
- позволяет определить координаты путевой бригады и текущие координаты локомотива и имеет возможность автоматического экстренного торможения локомотива без участия машиниста;
- имеет широкий спектр применения, его можно использовать при ограждении препятствий на верхнем строении пути, повреждений верхнего строения пути, обнаруженных взрывных устройств. Для этого достаточно установить у препятствия предлагаемое устройство, и состав будет автоматически остановлен путем применения экстренного торможения;
- благодаря наличию индикации текущих координат у путевой бригады, позволяет подвозить бригаду и забирать ее с работы, доставлять материалы для ремонта верхнего строения пути на оптимально короткое расстояние там, где путь не виден с автодороги;
- не связано с рельсовыми цепями, что делает его крайне надежным, так как по-прежнему велико число отказов в работе рельсовых цепей в результате неисправности изолирующих стыков и отсутствия рельсовых соединителей.

К существенному снижению производственного травматизма от наезда подвижного состава могли бы привести внедрения следующих практических рекомендаций:

При формировании инвестиционных и ремонтных программ обеспечить включение мероприятий по улучшению условий труда, внедрению передовых технических средств, направленных на вывод работников из опасных зон.

Дифференцировать подачу звуковых сигналов в зависимости от направления движения локомотива «четное – нечетное», в настоящее время подается один длинный звуковой сигнал, независимо от направления движения локомотива, который в тумане или при плохой видимости не позволяет определить направление движения локомотива (четное или нечетное), что и приводит к травмам [4].

Типичным недостатком системы подготовки кадров по безопасности труда – является применение методов и программ обучения, не учитывающих существующие производственные ситуации (риски) и способы управления ими, а также психологию поведения людей, особенно в экстремальных (стрессовых) и маловероятных ситуациях. Персонал обучают преимущественно правилам и инструкциям по безопасности и охране труда путем их пересказа и демонстрации отдельных положений на примерах стандартных (детерминированных) ситуаций.

Перед экзаменами персонал изучает правила безопасности в основном с помощью заучивания, без глубокого вникания и понимания. После сдачи экзаменов человек, как правило, многое из того, что запомнил, забывает. Такой способ изучения правил безопасности в настоящее время нельзя считать совершенным. Предлагаем для сдачи экзаменов работников, занятых ремонтом пути организовать полигон с элементами верхнего строения пути, на котором все вопросы будут отрабатываться практически, так как зачастую человек, зная инструкцию по безопасности работ, делает не так как нужно, а как ему легче и быстрее. Кроме того, полигон позволит на практике отработать приемы экстренного освобождения пути при неожиданном приближении локомотива и рационального размещения инструмента при проведении работ.

При планировании путевых ремонтно-восстановительных работ необходимо заранее планировать места отхода рабочих с пути при приближении локомотива и складирование инструмента.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тесленко И.М. Повышение безопасности труда на Дальневосточной железной дороге: моногр./И.М. Тесленко, В.Д. Катин, А.И. Кондратьев. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007. - 83 с.
2. Тесленко И.М. Безопасность труда и состояние травматизма по сети железных дорог. // Межвузовский сб. н. тр. «Актуальные проблемы экологии и БЖД» – Хабаровск, ДВГУПС. – Хабаровск: 2005. – С. 14-19.
3. Тесленко И.М., Катин В.Д., Мамот Б.А. Патент на полезную модель № 40948 РФ. МПК 7 В6П 23/06. Устройство для оповещения о приближении поезда к месту ремонтных путевых работ. № 2004117954. Заявлено 15.06.2004; Оpubл.10.10.2004 г. Бюл. № 28.
4. Тесленко И.М. Повышение безопасности труда на железнодорожном транспорте (на примере Дальневосточной железной дороги). // Автореферат дисс. канд.техн. наук. – Владивосток: ДВГТУ, 2005. – 20 с.

УДК 629.5.012

О. П. Харина, В. С. Исаков, И. А. Рудов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

O.P. Kharina, V.S. Isakov, I.A. Rudov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## МОДЕЛЬ РАЦИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ THE MODEL OF RATIONAL HYDROCARBON PROCESSING

**Аннотация:** Эта статья описывает математическую модель переработки углеводородного сырья, реализует принцип безотходного производства. Были получены математические уравнения, которые описывают этот процесс.

**Ключевые слова:** составляющие углеводородного сырья, безотходное производство, математическое моделирование, метод Гаусса

**Abstract:** This article describes a mathematical model of hydrocarbon processing implements the principle of non-waste production. Were obtained mathematical equations, which describe this process.

**Key words:** components of hydrocarbonic raw materials, waste-free production, mathematical modeling, Gauss method

Предложена модель рационального использования октана, гептана и метил-трет-бутилового эфира (МТБЭ) при производстве различных марок бензина. Модель позволяет повысить рентабельность производства за счёт безотходного использования в технологическом процессе указанных составляющие углеводородного сырья.

Одним из способов увеличения мощности двигателя внутреннего сгорания является увеличение коэффициента сжатия за счёт использования более высокооктанового бензина. Важную роль в получении такого бензина играют составляющие углеводородного сырья в виде цепочек углеводородов различной длины. Например, метан содержит один атом углерода, пропан три, бутан четыре, пентан пять, гептан семь и октан восемь связанных атомов углерода. Смешивая указанные цепочки, получают бензин с требуемым октановым числом.

Кроме того, в бензин добавляют МТБЭ, который, повышая октановое число, одновременно снижает содержание угарного газа в выхлопных газах.

В настоящее время при переработке 1 тонны углеводородного сырья ставится задача получения планового количества бензина с соответствующим октановым числом. При этом часть сырья оказывается невостребованной. Данный проект предлагает построить переработку по принципу безотходного производства, при котором из 1 тонны сырья получают такой набор и количество разных бензинов, при котором не остаётся неиспользованной ни одной цепочки углеводородов.

Поставленная задача решалась путём математического моделирования.

*Задача модели:* определение количества бензина марок: А-80, АИ-92, АИ-98, МТБЭ, которые можно получить из 1 тонны сырья при безотходном производстве.

*Содержание модели:* регламентация количественного соотношения между составляющими углеводородного сырья для производства бензинов.

*Математический аппарат:* система линейных уравнений.

В таблице 1 представлены процентные содержания октана, гептана и присадки используемых для производства бензинов марок А-80, АИ-92, АИ-98, МТБЭ [1].

Используем данные из таблицы, как коэффициенты системы:



$$\begin{cases} 0,8x + 0,8y + 0,8z \leq M_1 \\ 0,2x + 0,15y + 0,05z \leq M_2 \\ 0,05y + 0,15z \leq M_3 \\ x, y, z \geq 0 \end{cases}, \quad (1)$$

где  $x, y, z$  литров – количество бензина марки А-80, АИ-92, АИ-98 соответственно и  $M_1, M_2, M_3$  - запасы октана, гептана и МТБЭ.

Таблица 1

Соотношение между компонентами бензина

Компонент	Содержание компонента в бензине		
	А-80	АИ-92	АИ-98
Октан	80 %	80 %	80 %
Гептан	20 %	15 %	5 %
МТБЭ	0 %	5 %	15 %

Рассмотрим данную модель (1) при полном использовании ресурсов  $M_1, M_2, M_3$ :

$$\begin{cases} 0,8x + 0,8y + 0,8z = M_1 \\ 0,2x + 0,15y + 0,05z = M_2 \\ 0,05y + 0,15z = M_3 \\ x, y, z \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

и решим её относительно  $x, y, z$ .

Используя метод Гаусса [2], преобразуем расширенную матрицу

$$\check{A} = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,8 & 0,8 & M_1 \\ 0,2 & 0,15 & 0,05 & M_2 \\ & 0,05 & 0,15 & M_3 \end{pmatrix}$$

к треугольному виду

$$\check{A} \sim \begin{pmatrix} 4 & 4 & 4 & 5M_1 \\ 0 & 1 & 3 & 5M_1 - 20M_2 \\ 0 & 0 & 0 & 5M_1 - 20M_2 - 20M_3 \end{pmatrix}.$$

Если  $5M_1 - 20M_2 - 20M_3 \neq 0$ , то система линейных уравнений (2) несовместна. В случае  $5M_1 - 20M_2 - 20M_3 = 0$  система (2) имеет бесчисленное множество решений, которое определяется зависимостью:

$$\begin{cases} y = 5M_1 - 20M_2 - 3z \\ x = \frac{80M_2 - 15M_1 + 8z}{4} \end{cases}$$

Приведенное выше решение показывает, что производство бензинов при безотходном использовании ресурсов и заданном процентном содержании реагентов, возможно лишь в случае запаса ресурсов, которое удовлетворяет уравнению:  $5M_1 - 20M_2 - 20M_3 = 0$ .

Преимущество построенной математической модели в том, что используя её можно определить не только количество произведенных бензинов, но рассчитать запасы октана, гептана и присадки МТБЭ\* по формулам:

$$\begin{cases} M_1 = 0,8x + 0,8y + 0,8z \\ M_2 = 0,2x + 0,15y + 0,05z \\ M_3 = 0,05y + 0,15z \end{cases}$$

Разработанная математическая модель переработки углеводородного сырья реализует принцип безотходного производства.

Реализация данного принципа требует перестройки производственного процесса, в частности, строительства дополнительных накопительных резервуаров, но в конечном итоге повышает рентабельность производства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный каталог ХОЗПРОМТОРГ. Характеристики автомобильных бензинов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.petrotrade.ru/> (дата обращения 01.04.14)
2. **Беклемишев, Д.В.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - 4-е изд., переработ. - М: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. - 336 с.

УДК 622.276.8

Г. В. Коннова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

G. V. Konnova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ С ПОМОЩЬЮ СКУ

#### REDUCTION OF LOSSES OF OIL PRODUCTS FROM TANKS BY MEANS OF SKU

**Аннотация:** Транспортировка и хранение нефти и нефтепродуктов сопровождаются их потерями, что наносит значительный ущерб народному хозяйству. Потери от испарения происходят главным образом при хранении в резервуарах нефти и легкоиспаряющихся нефтепродуктов. В первую очередь испаряются наиболее ценные легкие фракции. В результате ухудшаются не только физико-химические характеристики топлива, например, увеличивается плотность жидкости, понижается октановое число, но и загрязняется атмосферный воздух. Проблема сокращения потерь нефтепродуктов из резервуарных парков НПЗ при «больших и малых дыханиях» является актуальной задачей в настоящее время. За рубежом для сокращения потерь широко применяют системы улавливания легких фракций углеводородов. Они многообразны и основаны на различных физических принципах. В статье предлагается струйно-компрессорная установка, состоящая из эжектора, теплообменника, насоса, сепаратора, с помощью которой уловленные пары можно подавать непосредственно в нефтепродукт, и схема при этом становится замкнутой. Предложена принципиальная схема струйно-компрессорной установки, а также новые технические решения, позволяющие достичь ощутимой экономии ценного продукта и утилизации уловленных паров.

**Ключевые слова:** хранение в резервуарах нефти и нефтепродуктов, сокращение потерь, струйно-компрессорная установка, утилизация уловленных паров

**Abstract:** Transportation and storage of oil and oil products are accompanied by their losses that causes a significant damage to a national economy. Losses from evaporation happen mainly at storage in tanks of oil and easily evaporating oil products. First of all the most valuable easy fractions evaporate. As a result worsen not only physical and chemical characteristics of fuel, for example, liquid density increases, the octane number goes down, but also atmospheric air becomes soiled. The

problem of reduction of losses of oil products from reservoir parks of oil refinery at "big and small the dykhaniyakh" is an actual task now. Abroad to reduction of losses widely apply systems of catching of easy fractions of hydrocarbons. They are diverse and based on various physical principles. In article the jet and compressor installation consisting of the ejector, the heat exchanger, the pump, a separator by means of which the caught couples can be given directly to oil product is offered, and the scheme thus becomes closed. The schematic diagram of jet and compressor installation, and also the new technical solutions, allowing to reach notable economy of a valuable product and utilization of the caught vapors is offered.

**Key words:** storage in tanks of oil and oil products, reduction of losses, jet and compressor installation, utilization of the caught vapors

Потери нефтепродуктов наносят большой вред народному хозяйству. Попадая в воздух и почву, они загрязняют атмосферу, грунтовые воды, ухудшают экологическое состояние окружающей среды. Поэтому борьба с потерями нефтепродуктов – актуальная задача. Источниками загрязнений на НПЗ являются испарения нефтепродуктов в процессе приема, хранения, отпуска и зачистки резервуаров. Высокая испаряемость легких фракций углеводородов (ЛФУ) – главная причина технологических потерь ценного сырья и вредных выбросов в атмосферу. Основными источниками потерь углеводородов на НПЗ являются резервуарные парки, и потери происходят в основном при «больших» и «малых» дыханиях. «Большие дыхания» имеют место при заполнении нефтепродукта в резервуар или откачке его из резервуара. «Малые дыхания» вызываются колебаниями температуры окружающей среды во время неподвижного хранения нефти.

Традиционно для сокращения потерь нефтепродуктов из резервуаров применяются различные технические средства: диски-отражатели, понтоны, газовые обвязки, газоуравнивательные системы.

Наиболее распространенным средством снижения испарений в резервуарах являются понтоны. Эффективность работы понтона определяется герметичностью уплотняющих затворов. Современные сверх плавающие понтоны «Ультрафлот» и его Российский аналог «КонТЭК» сокращают потери от испарений до 90...95 % [2]. Более эффективными способами улавливания ЛФУ в настоящее время являются газоуравнивательные системы – системы трубопроводов для паров нефтепродуктов, соединяющие газовые пространства нескольких резервуаров. Назначением газовой обвязки является перепуск паров нефтепродукта из резервуара наполняемого в резервуар опорожняемый, что позволяет значительно сократить потери паров нефтепродуктов. Для утилизации ЛФУ применяют: факельное сжигание, мембранное разделение смеси ЛФУ, азотное охлаждение, адсорбцию, абсорбцию и др. Основным недостатком перечисленных технологий является то, что они не могут гарантированно обеспечить улавливание ЛФУ.

За рубежом широко применяются системы улавливания легких фракций (УЛФ). В последние годы интерес к их использованию растет и в нашей стране. В нефтегазовой промышленности наиболее эффективными средствами сокращения потерь являются эжекторные системы УЛФ [1]. Они предназначены для герметизации товарных и сырьевых резервуаров. Струйный аппарат (эжектор) прост по конструкции, не требует высококвалифицированного обслуживания, имеет малый срок окупаемости, монтируется на открытой площадке, обеспечивает высокую степень сокращения потерь. В настоящее время струйные компрессоры применяют для сжатия факельных газов НПЗ; утилизации паров углеводородов, выделяющихся при заполнении резервуаров; циркуляции защитного газа в герметизированной системе хранения испаряющихся нефтепродуктов [3].

В предлагаемой (рисунок 1) струйно-компрессорной установке (СКУ) сжатие паровоздушной смеси (ПВС) происходит за счет энергии высокоскоростных струй ра-

бочей среды. В такой установке для улавливания паров легких фракций в качестве рабочей среды можно использовать нефтепродукт, поступающий в резервуар, а затем подавать уловленные пары непосредственно в нефтепродукт. Схема при этом становится замкнутой.

Принцип работы СКУ состоит в следующем. Рабочая жидкость подается в эжектор через сопло с помощью насоса и увлекает за собой пассивный поток паровоздушной смеси из резервуара. Часть энергии рабочей жидкости в процессе смешения фаз передается пассивному потоку, сжимая его. Одновременно происходит процесс интенсивной конденсации паров углеводородов. Образовавшаяся на выходе из эжектора жидкостно-газовая смесь разделяется в сепараторе, после чего осушенный сжатый воздух идет на дальнейшую очистку или в атмосферу, а рабочая жидкость подается на вход насоса. В системе предусмотрен холодильник (теплообменник) для отвода избытка теплоты, а также трубопроводы для подвода свежей рабочей жидкости на подпитку системы и отвода избытка рабочей жидкости со сконденсировавшимися парами углеводородов.

Принципиальная схема установки представлена на рисунке 1.

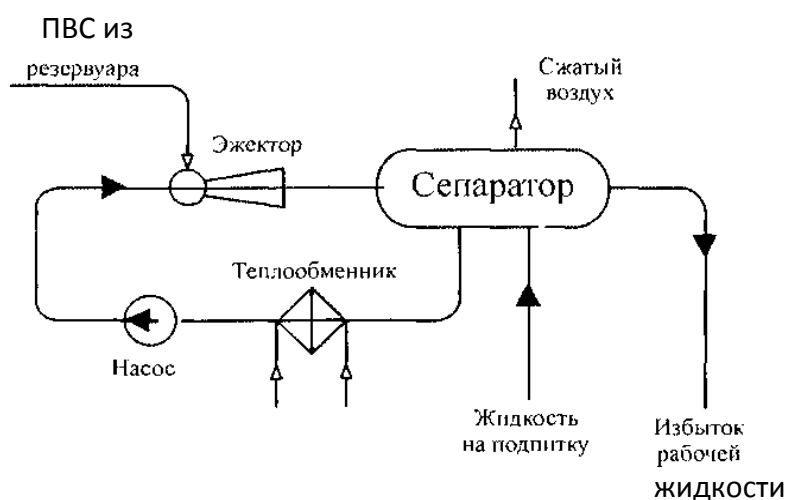


Рис. 1. Принципиальная схема СКУ для улавливания легких фракций

Применение СКУ для улавливания легких фракций позволяет:

- значительно снизить загрязнение атмосферного воздуха и окружающей среды технологическими выбросами из резервуаров;
- повысить пожаро- и взрывобезопасность эксплуатации резервуаров;
- достичь ощутимой экономии ценного энергоносителя и утилизации уловленных паров;
- обеспечить постоянство состава хранимого нефтепродукта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов / П.И. Тугунов [и др.] – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002. – 658 с.
- 2 Тронов, В.П. Сепарация газа и сокращение потерь нефти /В.П. Тронов. – Казань: «Фэн», 2002. – 408 с.
- 3 Цегельский, В.Г. Двухфазные струйные аппараты /В.Г. Цегельский. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 408 с.

УДК 66.02 (075)

Н. М. Короткий, М. Ю. Сарилов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N. M. Korotky, M. Yu. Sarilov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ ГИДРОЦИКЛОНОВ

### ECOLOGICAL ASPECTS OF WORK OF HYDROCLONES

**Аннотация:** В процессе производства, часто появляется проблема отделения более крупных частей от более мелких. Для улучшения качества концентрата используют гидроциклоны, которые при помощи воды производят разделение зёрен минералов. Основные преимущества гидроциклона в том, что имея очень простую конструкцию, он показывает максимально высокую эффективность и способен проработать долгие годы без ремонта и замены. Также не на последнем месте стоит экологичность аппарата. Сам по себе он не создает вредных отходов, не загрязняет воду или атмосферу а также не потребляет энергию и не оказывает влияния на флору и фауну. Процесс работы гидроциклонов не требует постоянного мониторинга, что позволяет проектировать автоматизированные комплексы.

**Ключевые слова:** гидроциклоны, дешламация, центробежная сила, шумопоглощающие материалы, производительность гидроциклона, гидродинамика

**Abstract:** In production process, often there is a problem of office of larger parts from smaller. For improvement of quality of a concentrate use hydroclones which waters with the help make division of grains of minerals. The main advantages of a hydroclone that having very simple design, it shows the highest efficiency and is capable to work long years without repair and replacement. Also not on the last place there is an environmental friendliness of the device. On itself(himself) he doesn't create harmful waste, doesn't pollute water or an atmosphere also doesn't consume energy and doesn't render influence on flora and fauna. Process of work of hydroclones doesn't demand continuous monitoring that allows to project the automated complexes.

**Key words:** hydroclones, deslammation, centrifugal force, noise-attenuating materials, productivity of a hydroclone, hydrodynamics engineer

В процессе производства, часто появляется проблема отделения более крупных частей от более мелких. Для улучшения качества концентрата используют гидроциклоны, которые при помощи воды производят разделение зёрен минералов. Основные преимущества гидроциклона в том, что имея очень простую конструкцию, он показывает максимально высокую эффективность и способен проработать долгие годы без ремонта и замены. Также не на последнем месте стоит экологичность аппарата. Сам по себе он не создает вредных отходов, не загрязняет воду или атмосферу а также не потребляет энергию и не оказывает влияния на флору и фауну. В идеальном случае, при подаче суспензии самотеком с достаточной высоты и с достаточным напором, возможно создать установку, работающую без внешних источников энергии. Именно такая простота конструкции, безопасность и экологичность обуславливают широкое распространение гидроциклонов в производстве.

По своей сути гидроциклон — это сепаратор, который использует центробежную силу, чтобы отделить наиболее мелкие части измельченной руды для повышения качества концентрата продукта. Этот процесс именуется дешламация. Он основан на движении частиц различной крупности под действием центробежной силы или под действием силы тяжести. Основополагающий принцип - разница скоростей движения частиц, которые отличаются массовым значением. В процессе сепарации не проис-

ходит химического изменения состава вещества. Это свойство позволяет использовать гидроциклоны там где применяются самые жесткие требования к экологичности готового продукта или там, где загрязнение окружающей среды может нанести непоправимый вред. Даже после тщательной сепарации, абсолютно чистые вещества не получить. Гидроциклоны просты в эксплуатации, они имеют огромный ряд преимуществ, таких как:

- отсутствие вращающихся механизмов, предназначенных для генерирования, процесс движения осуществляется за счет тангенциального ввода сточной воды;
- используемая суспензия обрабатывается с высокой удельной производительностью;
- возможность создать компактные автоматизированные установки;
- сравнительно не затратная установка и эксплуатация.

Благодаря отсутствию движущихся частей гидроциклоны отличаются высокой безопасностью в процессе эксплуатации и низким уровнем шума, что положительно сказывается на обслуживающем персонале. Процесс работы гидроциклонов не требует постоянного мониторинга, что позволяет проектировать автоматизированные комплексы, с минимальным числом техников, необходимых для обслуживания.

Применение специальных шумопоглощающих материалов для стенок гидроциклонов позволяет расширить область применения гидроциклонов и размещать большое количество установок в одном комплексе, снижая тем самым производственные издержки.

Основными расчетными параметрами, определяющими оптимальную эффективность использования центробежного поля для классификации, являются радиус, число оборотов и значения трёх составляющих скорости потока, разнонаправленных относительно радиуса его вращения в гидроциклоне. При правильном расчете разделение частиц внутри гидроциклона происходит по крупности и легкости. Наименее плотные и наиболее мелкие из частиц выносятся центробежной силой в осевой восходящий поток, поднимаются с ним вверх и выводятся из аппарата через сливную насадку. Частицы большей крупности и плотности занимают место в потоке вдоль внутренних стенок гидроциклона, опускаются вниз и выводятся через песковую насадку.

Для правильного расчета технологических характеристик гидроциклонов в каждом конкретном случае их использования в промышленных комплексах нужно исходить из некоторых важных параметров. Наиболее значимые из них – это производительность самих гидроциклонов; определение их габаритов, нужного количества и способа применения (единичного или блочного) для обеспечения производительности всего комплекса; гранулометрическая характеристика исходного продукта и заданная крупность конечного продукта. В зависимости от поставленных заказчиком задач выбирается и угол конической части гидроциклонов: обесшламливающие и сгустительные –  $10^\circ$ ; классифицирующие –  $20^\circ$ ; обогатительные короткоконусные – более  $90^\circ$ .

При расчетах гидроциклонов при известной производительности  $G$  гидроциклона наиболее сложной задачей является нахождение таких параметров, как диаметр циклона  $D$ , площадь сечения или диаметра питающего канала  $d_n$ , окружной скорости потока  $t$ , перепада давления в сепараторе, скорости осаждения (всплытия) частиц и др. Для нахождения этих величин в практике используют формулы, таблицы, номограммы, моделирование. Для расчета производительности гидроциклона также известно большое количество эмпирических формул, при использовании которых следует учитывать условия их применимости.

Поскольку факторов, влияющих на производительность гидроциклона много и влияют они по-разному, то задача определения производительности гидроциклона не нашла еще своего окончательного решения. Классическая гидродинамика в расчетах

гидроциклонов пока играет небольшую роль, поэтому при проектировании и эксплуатации пользуются услугами гидравлики, имеющей резко выраженный эмпирический характер.

На данный момент главным фактором, влияющим на долговечность работы циклона является износ материала стенок циклона. Форма циклона при этом играет второстепенную роль. Таким образом в будущем будет происходить усовершенствование конструкции гидроциклонов благодаря появлению новых материалов, которые будут подвергаться минимальному износу в процессе работы. Основные усилия по улучшению характеристик работы и увеличению долговечности гидроциклонов сейчас сосредоточены именно в этом направлении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1971. - 783 с.

2 Ахметов С. А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых / С. А. Ахметов, М. Х. Ишмияров, А. А. Кауфман. - М.: Недра, 2009. - 844 с.

УДК 66.02(075)

А. А. Молотков, М. Ю. Сариллов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A.A. Molotkov, M.Yu. Sarilov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ЭКСТРАКЦИОННЫЕ АППАРАТЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ EXTRACTION APPARATUS. SAFE USE, DESIGN AND CALCULATION**

**Аннотация:** Существуют различные критерии разделения экстракционных аппаратов на группы. По принципу организации процесса они делятся на аппараты непрерывного и периодического действия. По способу контакта фаз существует разделение на 3 категории: ступенчатые или секционные, дифференциально-контактные и смесительно-отстойные. Роторно-дисковый экстрактор относится к экстракторам с механическим смешиванием фаз. Вибрационные и пульсационные экстракторы предоставляют возможность повысить интенсивность массопередачи и использовать положительные качества гравитационных экстракторов. Из-за особенностей своей конструкции экстракционные аппараты являются достаточно безопасными устройствами при эксплуатации, как для человека, так и для окружающей среды.

**Ключевые слова:** экстракционные аппараты, диспергирование жидкой фазы, экстракторы

**Abstract:** There are various criteria of division of extraction devices on groups. By the principle of the organization of process they share on devices of continuous and periodic action. On a way of contact of phases there is a division into 3 categories: step or section, differentialsno-kontaktnye and smesitelno-otstoynye. Rotorno-diskovy an extractor treats extractors with mechanical mixing of phases. Vibration and pulsation extractors provide opportunity to increase intensity of a mass transfer and to use positive qualities of gravitational extractors. Because of features of the design extraction devices are rather safe devices at operation, as for the person, so and for the surrounding environment.

**Key words:** extraction devices, dispersing of a liquid phase, extractors

Существуют различные критерии разделения экстракционных аппаратов на группы. По принципу организации процесса они делятся на аппараты непрерывного и периодического действия. По способу контакта фаз существует разделение на 3 категории.

Первая категория экстракционных аппаратов это ступенчатые или секционные. Они представляют собой отдельные секции, в которых скачками происходит изменение концентраций.

По причине того, что необходимо разделять фазы после каждой ступени, аппараты могут значительно увеличиться в своих габаритах, если эмульсии плохо разделяются.

Следующая категория экстракционных аппаратов имеет название дифференциально-контактные. Эти экстракторы дают возможность для перманентного соприкосновения между фазами и плавное непрерывное изменение концентраций в фазах. За счет продольного перемешивания фаз в таких аппаратах возможно серьезное понижение средней движущей.

Для диспергирования жидкой фазы необходимы энергетические затраты. В зависимости от вида этих затрат экстракторы бывают без подвода внешней энергии и с подводом ее. Внешняя энергия во взаимодействующие фазы вводится перемешивающими устройствами, вибраторами и пульсаторами, например в вибропульсационных экстракторах, в виде центробежной силы в центробежных экстракторах, кинетической энергии струи в инжекторных и эжекторных экстракторах.

Третья категория экстракционных аппаратов - смешительно-отстойные. Они состоят из нескольких ступеней. В каждой имеется смеситель и разделитель. В смесителе в следствие притока энергии извне возникает диспергирование одной из жидких фаз с образованием дисперсионной фазы, которая распределяется в другой - сплошной фазе. Как легкая, так и тяжелая фаза может быть дисперсной.

В разделителе, который представляет собой отстойник, а в современных установках — сепаратор, происходит разделение эмульсии на рафинат и экстракт.

Путем соединения нескольких смешительно-отстойных секций возникают разные по схемам экстракционные установки.

Данная схема из-за некоторых присущих ей недостатков, а конкретно: громоздкости, большой производственной площади, серьезной металло - и энергоемкости, вытесняется более совершенными конструкциями.

Тарельчатые экстракторы - это колонные аппараты с ситчатыми тарелками разных конструкций, снабженными переливными устройствами. Взаимодействие фаз протекает в перекрестном токе на каждой тарелке.

В этих экстракторах диспергируемая фаза (легкая или тяжелая) протекает через отверстия в тарелках и делится на капли. Сплошная фаза двигается возле тарелки от перелива к переливу. Капли на тарелках коалесцируют и создают сплошной слой жидкости над тарелкой (тяжелая жидкость) или под тарелкой (легкая жидкость). Подпорный слой секционирует экстрактор по высоте и обеспечивает подпор для диспергирования жидкости через отверстия тарелок. Секционирование экстрактора уменьшает обратное смешение фаз и повергает к росту средней движущей силы процесса.

Роторно-дисковый экстрактор относится к экстракторам с механическим смешиванием фаз. Он выполнен в виде вертикального многосекционного аппарата, в цилиндрическом корпусе которого по оси установлен ротор с круглыми горизонтальными дисками. Диски вращаются в средней плоскости секции экстрактора и разделены кольцевыми перегородками, что мешает продольному перемешиванию потоков и



помогает повышению движущей силы процесса. При вращении ротора диски создают осевые потоки сплошной фазы, направленные от оси ротора к стенкам экстрактора.

Достигнув стенок, жидкость движется вдоль них вверх и вниз в пространстве, ограниченном кольцевыми перегородками. Отражаясь от колец перегородки, жидкость меняет направление и движется к оси экстрактора. Так возникают тороидальные потоки сплошной фазы. В верхней и нижней частях экстрактора расположены отстойные зоны. Капли легкой фазы - экстракта движутся вверх и коалесцируют в верхней отстойной зоне. Для лучшего разделения фаз отстойные зоны имеют диаметр несколько больший, чем зоны смешения.

Вибрационные и пульсационные экстракторы предоставляют возможность повысить интенсивность массопередачи и использовать положительные качества гравитационных экстракторов, такие как простота конструкции, низкая себестоимость, малые эксплуатационные затраты.

Колебательное движение жидкостям сообщается установленным вне экстрактора пульсатором или с помощью движущегося возвратно-поступательного блока ситчатых тарелок, которые насажены на подвижной общий шток. В первом варианте экстрактор называется пульсационным, во втором — вибрационным.

Из-за особенностей своей конструкции экстракционные аппараты являются достаточно безопасными устройствами при эксплуатации, как для человека, так и для окружающей среды. Некоторые опасности возникают лишь при экстракции радиоактивных веществ. В этих случаях применяют дистанционное управление аппаратами, а также соблюдают повышенные требования безопасности для окружающей среды.

Производительность экстракторов рассчитывают из предельной нагрузки, которая соответствует состоянию «захлебыванию» экстрактора.

Определяют фиктивные объемные скорости дисперсной  $v_d$  и сплошной  $v_c$  фаз в момент «захлебывания» и находят удерживающую способность экстрактора  $x_3$ . Характеристическую скорость капель вычисляют по соответствующим уравнениям для каждого типа экстракторов.

Рабочую скорость сплошной фазы обычно принимают на 20-40 процентов меньше предельной.

Затем рассчитывают диаметр экстрактора  $D$ . Для определения рабочей высоты экстрактора используют модифицированные уравнения массопередачи.

Суммарную высоту единиц переноса  $h_0$  определяют по правилу аддитивности.

Иногда возможно отсутствие данных по коэффициентам массоотдачи или высоте единиц переноса. В этом случае высоту экстрактора вычисляют методом определения числа теоретических ступеней изменения концентраций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Ахметов С. А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых / С. А. Ахметов, М. Х. Ишмияров, А. А. Кауфман. - М.: Недра, 2009. - 844 с.

2 Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1971. - 783 с.

УДК 66.02 (075)

В. И. Шатохин, М. Ю. Сарилов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V. I. Shatokhin, M. Yu. Sarilov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## **ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ШНЕКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ** **SAFETY ISSUES OF OPERATION OF SHNEKOVY MECHANISMS**

**Аннотация:** Шнековые механизмы охватывают множество технологических процессов, в том числе гомогенизации, фильтрования, смешения, сушки и выпаривания. Не обходятся без шнековых машин и химические реакционные процессы в вязкопластичных фазах. Внедрившись во все сферы промышленности, винтовые машины получили большое распространение, вследствие чего они стали являться, хоть и не крупными, но источниками опасности, как и другое технологическое оборудование, на производстве. Работа шнековые механизмов связана с большими скоростями, опасными и агрессивными средами. Эти опасности угрожают любому присутствующему и могут даже угрожать лицам, работающим рядом, и внешней среде.

Продукты нефтехимии - это не только нефть и ее фракции, а также опасные кислоты, щелочи и другие опасные вещества. Наиболее часто встречаемые шнековые механизмы в нефтехимической промышленности это червячные прессы, винтовые насосы и шнековые теплообменники.

**Ключевые слова:** шнековые механизмы, червячные прессы, винтовые насосы, шнековые теплообменники, экструдер, измельчители непрерывного действия, барабанного или щекового типа

**Abstract:** Shnekovy mechanisms cover a set of technological processes, including homogenization, filtering, mixture, drying and evaporation. Don't manage without shnekovykh of cars and chemical reactionary processes in viscoplastic phases. Having taken root into all spheres of the industry, screw cars gained big distribution owing to what they began to be, though not large, but danger sources, as well as other processing equipment, on production. Work shnekovy mechanisms is connected with the big speeds dangerous and hostile environment. These dangers threaten any present and can even threaten the persons working with a row, and environment.

Products of petrochemistry is not only oil and its fractions, and also dangerous acids, alkalis and other dangerous substances. Most often met shnekovy mechanisms in the petrochemical industry it is worm the press, screw pumps and shnekovy heat exchangers.

**Key words:** shnekovy mechanisms, worm press, screw pumps, shnekovy heat exchangers, extruder, grinders of continuous action, drum or shchekovy type

Шнековые механизмы охватывают множество технологических процессов, в том числе гомогенизации, фильтрования, смешения, сушки и выпаривания. Не обходятся без шнековых машин и химические реакционные процессы в вязкопластичных фазах. Внедрившись во все сферы промышленности, винтовые машины получили большое распространение, вследствие чего они стали являться, хоть и не крупными, но источниками опасности, как и другое технологическое оборудование, на производстве. Работа шнековые механизмов связана с большими скоростями, опасными и агрессивными средами. Эти опасности угрожают любому присутствующему и могут даже угрожать лицам, работающим рядом, и внешней среде.

На данный момент можно разделить шнековые машины на группы, в которых существуют наиболее опасные технологические процессы: транспортировка и дозирование (винтовые конвейеры и насосы, шнековые дозаторы); процесс совмещения материалов и веществ (шнековые смесители для жидких фаз, твердых материалов и шнеко-

вые пластификаторы для упруговязких и пластичных веществ); экструзия (червячные прессы, шнек – прессы и фильтр – прессы); процесс разделения материалов и веществ (шнековые классификаторы); теплообменный процесс (шнековые реакторы и теплообменники); процесс химического превращения вещества (шнековые испарители для твердых сыпучих материалов и для пластичных масс).

Существуют общие требования безопасности ко всем винтовым механизмам: степень защиты двигателей должна быть не ниже IP23; щитов, пультов управления - не ниже IP44 по ГОСТ 14254-96; установки должны иметь блокировку, исключающую самопроизвольное включение после отключения электроэнергии; установки должны иметь автоматическую блокировку, исключающую возможность включения движущего элемента при открытой крышке; наружные движущиеся и вращающиеся части установок (ременные и зубчатые передачи, муфты, рычаги) должны иметь ограждение или другие защитные устройства; конструкцией установки должны быть предусмотрены приспособления или отверстия для строповки при проведении погрузо-разгрузочных и монтажных работ, обеспечивающие надежную строповку при использовании грузо-подъемных механизмов; сигнальные цвета и знаки безопасности - по ГОСТ 12.4.026-76; знак заземления - по ГОСТ 21130-75; уровни звукового давления пресса в октавных полосах частот в контрольных точках не должны превышать установленных значений, а на рабочем месте оператора должны соответствовать ГОСТ 12.1.003-83; вибрационные характеристики прессов не должны превышать гигиенических норм вибрации, воздействующих на человека в производственных условиях; символы органов управления прессом следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.040-78.

Продукты нефтехимии - это не только нефть и ее фракции, а также опасные кислоты, щелочи и другие опасные вещества. Наиболее часто встречаемые шнековые механизмы в нефтехимической промышленности это червячные прессы, винтовые насосы и шнековые теплообменники. У экструдеров и оборудования соответствующего назначения, имеющего дозаторы, выгрузочные люки, должны быть снабжены крышками (приспособлениями), исключающими просыпь и пролив химических веществ, при движении и эксплуатационном отстое. Крышки загрузочных люков и люков дозаторов должны иметь замки и специальные отверстия (петли) для крепления пломб. Крышки люков, если они не закреплены на осях, следует оборудовать страховочными креплениями, предотвращающими их падение с высоты. Изготовленные из стали крышки и сетки, снимающиеся в процессе эксплуатации, в местах стыков с рамкой люка бункера должны армироваться материалом, смягчающим удар и не дающим искр (резина, эластичный пластик), с осуществлением мер по защите от накопления потенциалов статического электричества. В целях исключения попадания посторонних предметов в тракт прохождения химического вещества на загрузочных люках и отверстиях емкостей должны устанавливаться сетки. Во избежание образования пробок при пневмозарядке необходимо соблюдать условие, чтобы размеры ячеек сита составляли не более 1/2 диаметра условного прохода зарядного трубопровода. Конструкция оборудования должна исключать зависание материалов в бункерах, камерах и других накопительных и перепускных узлах. При невозможности выполнения этого требования, оборудование должно оснащаться эффективными и безопасными средствами для ликвидации или предупреждения зависаний химических веществ.

Подготовка химических продуктов и компонентов перед загрузкой в зарядно-транспортные машины должна проводиться на стационарных пунктах или на специальном передвижном оборудовании. Восстановление сыпучести скомковавшихся гранулированных веществ разрешается выполнять на измельчителях непрерывного действия, барабанного или щекового типа, допущенных к применению Госгортехнадзором

России. Восстановление сыпучести гранулированных веществ, не содержащих сенсibilизаторов, допускается проводить на допущенных к применению Госгортехнадзором России измельчителях двух-, одновалкового и конического типа. Щековой измельчитель (дробилка) должен оборудоваться регулировкой размера выпускной щели, соответственно принятому размеру ячеек сит. Поверхность щек измельчителя может быть гладкой или с вертикальными ребрами. Во всех типах измельчителей привод должен иметь устройство, предохраняющее (отключающее) его при перегрузках (попадании твердых примесей). Конструкция двухвалкового измельчителя должна исключать возможность касания валков. Валки могут быть гладкими, рифлеными или зубчатыми. Подшипниковые опоры одного из валков необходимо оборудовать амортизаторами. Линейная скорость рабочих органов измельчающих устройств относительно химических веществ не должна превышать 1 м/с.

Для перемещения гранулированных химических продуктов или их компонентов по внутренним трактам оборудования следует использовать шнековые питатели, вибропитатели, пневмодиафрагмы, пневмотранспорт, другие транспортные механизмы, конструкция которых исключает воздействие на гранулы, приводящее к их разрушению от механических нагрузок. Применение для этих целей колесных, цепных и других подобных устройств не допускается. Должна быть исключена возможность попадания продуктов в подшипники и трение шнек-винта о внутренние стенки кожуха. Длина шнеков во всех случаях должна приниматься такой, чтобы исключалось трение его ребер о кожух, в том числе за счет прогиба.

Приводы экструдеров должны подключаться через муфты, предохраняющие от передачи вращающегося момента, превышающего номинальный в 1,3 раза. При этом рекомендуется применять приводы с мягкими (плавными) пусковыми характеристиками. Для перемещения по трактам оборудования жидких компонентов и льющихся допускается использовать шланговые и винтовые насосы. При применении гранулированных химических веществ в целях исключения выброса пыли в атмосферу на выходные патрубки дозирующих и зарядных устройств следует устанавливать фильтры. Конструкция оборудования должна обеспечивать скорость движения частиц относительно неподвижной или движущейся поверхности не более 5 м/с. Во всех случаях прокладочные и набивочные (уплотняющие) материалы должны не вступать в химическую реакцию с химическим веществом и их компонентами. В качестве уплотняющих колец следует использовать фторопласт-4 или другие материалы с аналогичными свойствами. Степень наполнения емкостей для горючих легковоспламеняющихся жидкостей и растворов окислителей не должна превышать 90 % их вместимости. Для обслуживания загрузочных люков, расположенных на высоте более 1,5 м от уровня пола (площадок) необходимо предусматривать рабочие площадки, оборудованные лестницами для подъема, ограждениями и поручнями.

УДК 621.311

В. К. Фурсов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.K. Fursov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
РЕСУРСА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
TECHNICAL CONDITION ASSESSMENT AND PREDICTION  
OF SAFE SERVICE LIFE OF THE COMPRESSOR EQUIPMENT**

**Аннотация:** Отказ насосно-компрессорного оборудования может привести к созданию аварийных ситуаций, сопровождающихся значительным экономическим и экологическим ущербом. Наиболее распространенными методами для выявления нарушений герметичности корпуса электродвигателя или насоса (компрессора), приводящих к попаданию воды или пыли на обмотку статора, в систему смазки, на подшипники и на другие элементы насосно-компрессорного оборудования являются акустический, магнитный и оптический методы. Анализ достоинств и недостатков современных методов оценки технического состояния и прогнозирование ресурса безопасной эксплуатации насосно-компрессорного оборудования с электрическим приводом позволяет начать его ремонт по фактическому техническому состоянию и, тем самым, избежать серьезных последствий – аварий и травм технического персонала.

**Ключевые слова:** насосно-компрессорное оборудование, виды повреждений, вибродиагностика, методы неразрушающего контроля, спектральный метод диагностики

**Abstract:** Failure of the compressor equipment can lead to accidents involving significant economic and environmental damage. Are the most common non-invasive methods of detecting various external and internal defects of mechanical parts, cable and electric lines. Analysis of the advantages and disadvantages of modern methods of assessing the technical condition and life prediction of safe operation of the compressor equipment with electric drive allows to start repairs on the actual technical state and thereby avoid serious consequences - accidents and injuries technical staff.

**Key words:** pump and compressor equipment, types of damages, vibration diagnostics, methods of nondestructive control, spectral method of diagnostics

Уровень безопасности технологических процессов промышленных предприятий во многом определяется техническим состоянием насосно-компрессорного оборудования. Отказ насосно-компрессорного оборудования может привести к созданию аварийных ситуаций, сопровождающихся значительным экономическим и экологическим ущербом. Большая часть насосно-компрессорного оборудования имеет электрический привод. Отличительной особенностью насосно-компрессорного оборудования с электрическим приводом является то, что их техническое состояние определяется состоянием элементов как механической части, так и электрического привода.

Основными элементами насосно-компрессорного оборудования с электрическим приводом являются: кабельная линия; электропривод (обмотка ротора, обмотка статора, магнитопровод, подшипники, вал ротора, система охлаждения, корпус); механизм (подшипники, уплотнения, вал, система охлаждения, муфта, корпус, рабочее колесо).

Основные виды повреждений механической части насосно-компрессорного оборудования с электрическим приводом: повреждение подшипников; пропуск уплотнений; нарушение герметичности системы охлаждения; поломка, неправильная установка, наружные и внутренние дефекты рабочего колеса; повреждения муфты; нарушение

центровки; повреждение корпуса; искривление, изношенность, нарушение балансировки, наружные и внутренние дефекты вала.

Для выявления дефектов типа нарушения сплошности и неоднородности металлических конструктивных элементов насосно-компрессорного оборудования используются магнитные, электрические, вихрековые, тепловые, оптические, радиационные и акустические методы неразрушающего контроля, а также метод проникающих веществ.

Наиболее распространенными методами для выявления нарушений герметичности корпуса электродвигателя или насоса (компрессора), приводящих к попаданию воды или пыли на обмотку статора, в систему смазки, на подшипники и на другие элементы насосно-компрессорного оборудования являются акустический, магнитный и оптический методы.

Нарушение герметичности системы охлаждения, приводящие к появлению дистиллята внутри корпуса и увлажнению изоляции, контролируется методом течеискания. Метод течеискания основан на проникновении газообразных и жидких веществ через сквозные дефекты с целью установления степени герметичности изделий, которая определяется потоком газа, расходом или наличием истечения жидкости, падением давления за единицу времени, размером пятна и др. Закупорка каналов системы охлаждения, приводящая к местным перегревам обмотки статора, подшипников и других элементов, контролируется термодатчиками, установленными в обмотке статора, на баббитовых вкладышах подшипников, на корпусе электродвигателя или насоса (компрессора), тепловизорами, инфракрасными пирометрами или датчиками для измерения давления в системе охлаждения.

Поломка, неправильная установка, наружные и внутренние дефекты рабочих колес приводят к повышению общего уровня вибрации. Диагностику рабочих колес насосно-компрессорного оборудования в процессе эксплуатации осуществляют преимущественно методами вибродиагностики.

Для обнаружения наружных и внутренних дефектов рабочих колес типа заусениц, непровары, трещины применяют в основном радиационные, капиллярные и акустические методы неразрушающего контроля.

Следует отдельно сказать о широко применяемых в настоящее время методах вибродиагностики. Современная вибродиагностика включает в себя не только простое определение общего уровня механических колебаний, но и анализ спектров вибрации, формы волны колебаний, фазовых углов колебаний, спектров огибающей высокочастотной вибрации и т.д. Применение современных методов вибродиагностики позволяет получить информацию о дефектах на ранней стадии их развития. Анализ изменения во времени частотных составляющих спектра вибрации позволяет прогнозировать момент, когда неисправность достигнет критического уровня, и принять меры для предотвращения аварийной остановки насосно-компрессорного оборудования. При установке и эксплуатации комплексных систем вибродиагностики предъявляются высокие требования к качеству и месту монтажа в отношении возможности влияния вибрации от другого технологического оборудования.

К основным повреждениям подшипников относится неправильная установка подшипников, поломка или трещины в корпусе подшипника или в сепараторе, изношенность подшипников, неудовлетворительная система смазки подшипников. Повреждения подшипников приводят к повышению температуры опор, повышению общего уровня вибрации, к осевому сдвигу вала. Контроль за состоянием подшипников во время работы насосно-компрессорного оборудования осуществляется вибрационными и тепловыми методами неразрушающего контроля. При тепловом методе контроля в настоящее время наиболее широкое применение нашли дистанционные инфракрасные

пирометры и тепловизоры. Для определения технического состояния подшипников осуществляют непосредственный (путем установки датчиков на баббитовых вкладышах) или косвенный (измерение температуры масла на входе и выходе подшипника) тепловой контроль. Для определения трещин в корпусе подшипника или в сепараторе при изношенности подшипника с разборкой агрегата во время ремонта используют преимущественно капиллярные и вихретоковые методы неразрушающего контроля.

Повреждение уплотнений приводит к появлению течи и образованию облака газа или лужи жидкости перекачиваемого (сжимаемого) вещества возле насосно-компрессорного оборудования. Контроль состояния уплотнений насосно-компрессорного оборудования осуществляется либо визуально, либо с помощью газоанализаторов.

Обследование технического состояния соединительных муфт проводят при росте вибрации насосно-компрессорного оборудования из-за возникающих в муфтах дефектов или визуальном обнаружении неисправностей или их признаков. В первую очередь при этом контролируется точность центровки соединяемых валов. Далее проверяется плотность посадки полумуфт на валы, биение полумуфт, состояние зацепления, твердость зубьев, втулок и обойм. При признаках поверхностных и подповерхностных дефектов в районе шпоночных пазов и в зубьях выполняют их дефектоскопический контроль вихретоковым, капиллярным, магнитопорошковым методами.

Искривление, изношенность, нарушение балансировки вала (ротора) в процессе работы насосно-компрессорного оборудования приводят к повышению температуры опор и общего уровня вибрации всего агрегата, которые контролируются методами вибродиагностики и тепловыми методами. При тепловом методе контроля применяются термодатчики, установленные на опорах, а также дистанционные инфракрасные пирометры и тепловизоры. Искривление, изношенность, шероховатость, выступы, заусенцы вала (ротора) определяют во время ремонта с разборкой агрегата магнитными, вихретоковыми, оптическими и акустическими методами неразрушающего контроля. Трещины в различных частях вала (ротора) во время ремонта с разборкой агрегата определяют акустическими методами неразрушающего контроля.

В последнее время интенсивно развиваются методы диагностики, основанные на анализе параметров токов, потребляемых двигателем электропривода. Физический принцип, положенный в основу метода, заключается в том, что любые возмущения в работе электрической и механической частей насосно-компрессорного оборудования приводят к изменениям магнитного потока в зазоре электрической машины и, следовательно, к модуляции тока, потребляемого электродвигателем. Таким образом, наличие в спектре тока двигателя характерных частотных составляющих свидетельствует о наличии повреждений электрической или механической части насосно-компрессорного оборудования.

В настоящее время ведутся разработки программно-аппаратных комплексов для диагностики насосно-компрессорного оборудования на основе спектрального анализа токов, потребляемых электродвигателем.

Спектральный метод диагностики позволяет обнаружить неисправности элементов как электрической, так и механической части насосно-компрессорного оборудования: повреждения в обмотках статора и ротора электродвигателя; повреждения подшипников и рабочего колеса; эксцентриситет ротора; повреждения муфты; ослабление прессовки пакета стали обмотки статора или ротора; ослабление крепления к фундаменту и др.

Важным достоинством спектрального метода диагностики является то, что он позволяет осуществлять удаленный контроль технического состояния, работающего

насосного или компрессорного оборудования, при этом параметры токов электродвигателя могут быть измерены в местах подключения кабелей питания.

Несмотря на перечисленные достоинства спектрального метода диагностики, для доведения его до широкого практического промышленного применения необходимо решить ряд важных задач, связанных с выделением информативных параметров из широкого спектра гармонических составляющих токов и напряжений, генерируемых двигателем электропривода, распознаванием технического состояния, режимов работы и характерных повреждений насосно-компрессорного оборудования по значениям параметров гармонических составляющих токов и напряжений.

Анализ достоинств и недостатков современных методов оценки технического состояния и прогнозирование ресурса безопасной эксплуатации насосно-компрессорного оборудования с электрическим приводом позволяет начать его ремонт по фактическому техническому состоянию и, тем самым, избежать серьезных последствий – аварий и травм технического персонала.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поршневые компрессоры: Учеб. пособие для студентов вузов / Б.С. Фотин, И.Б. Пирумов, И.К. Прилуцкий, П.И. Пластинин; Под общ. ред. Б.С. Фотина. – Л.: Машиностр-е, Ленингр. отд-ние, 1987. - 372 с.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах / В.М. Кульчев. – М.: Госгортехнадзор, 2003. – 13 с.

УДК 629.423.1, 625.11, 504

И. И. Литвинов

Сахалинский институт железнодорожного транспорта - филиал ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Южно-Сахалинске, г. Южно-Сахалинск, Россия

I.I. Litvinov

The Sakhalin institute of railway transport - FGBOU VPO branch "Far East state university of means of communication" in Yuzhno-Sakhalinsk, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ САХАЛИНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

#### ECOLOGICAL ASPECTS OF SAKHALIN RAILWAY ELECTRIFICATION

**Аннотация:** Министерство путей сообщения России приняло решение о перестройке Сахалинской железной дороги на колею 1520 мм, и в настоящее время ведутся работы по перестройке колеи на общероссийский стандарт. Наиболее эффективным способом улучшить экологическую ситуацию на территориях, прилегающих к железной дороге, является переход локомотивного парка на электровозы. Электрификация Сахалинской железной дороги должна стать частью проекта по сохранению природы Сахалина и необходимо закончить эту работу к моменту ввода в эксплуатацию моста через пролив Невельского.

**Ключевые слова:** железная дорога, загрязнение территорий, электрификация, сохранение и улучшение экологической ситуации

**Abstract:** Ministry of Railways of Russia made the decision on reorganization of the Sakhalin railroad on a track of 1520 mm, and works on track reorganization on the all-Russian standard are conducted now. In the most effective way to improve an ecological situation in the territories adjacent to the railroad, transition of locomotive park to electric locomotives is. Electrification of the Sakhalin



railroad has to become part of the project on preservation of the nature of Sakhalin and it is necessary to finish this work by the time of bridge commissioning through Nevel'skogo.Teploobmenniki's passage.

**Key words:** railroad, pollution of territories, electrification, preservation and improvement of an ecological situation

Сахалинская узкоколейная железная дорога – неофициальное название сети железнодорожной колеи шириной 1067 мм, которая официально называется «Сахалинская железная дорога» и входит в состав ОАО «Российские железные дороги». Принятая в России и странах бывшего СССР ширина колеи равна 1520 мм. Строительство дороги было начато во время принадлежности южной части Сахалина Японии. В 1945 году остров Сахалин был полностью передан Советскому Союзу, поэтому эта сеть железных дорог является уникальной. Неоднократно предлагались проекты расширения колеи до общесоюзной, которая в то время составляла 1524 мм, но эти планы были забыты после отказа от завершения строительства тоннеля под проливом Невельского в 1954 году. В 2002 году Министерство путей сообщения России приняло решение о перестройке Сахалинской железной дороги на колею 1520 мм, и в настоящее время ведутся работы по перестройке колеи на общероссийский стандарт. Планируется ввод в эксплуатацию железнодорожного моста, соединяющего остров Сахалин с материковой частью Дальнего Востока. В случае реализации этого проекта резко возрастет транспортный поток, так как через остров пройдет транспортная магистраль, протянувшаяся через весь Евразийский континент.

В настоящее время вся сеть железных дорог Сахалина использует тепловозы в качестве локомотивов. Напомним, что фактически тепловоз – это дизель-генератор, питающий электроприводы колесных пар. Дизельный двигатель тепловоза использует углеводородное топлива и в процессе его работы происходит выброс в атмосферу сажи а также угарного и углекислого газов. При возрастании транспортного потока неизбежно возникнет проблема загрязнения окружающей среды указанными продуктами сгорания дизельного топлива. Также существует необходимость утилизации отработанных смазочных материалов и загрязненной ветоши и принятие комплекса мер по недопущению попадания горюче-смазочных материалов в почву и грунтовые воды.

Наиболее эффективным способом улучшить экологическую ситуацию на территориях, прилегающих к железной дороге, является переход локомотивного парка на электровозы. Это позволяет практически полностью устранить выбросы продуктов сгорания дизельного топлива. Кроме этого, электровоз содержит намного меньше движущихся механических частей, поэтому требует меньшего расхода смазочных материалов.

Электрификация сети железных дорог Сахалина потребует значительной модернизации существующей сети железных дорог. Современная практика электрифицированных железных дорог использует напряжение контактной сети 3 кВ постоянного тока. При этом каждые 20-25 км необходимо располагать тяговые подстанции. По данным на 2001 год, протяженность сети Сахалинских железных дорог составляет 1034 километра, следовательно, потребуется от 40 до 50 тяговых подстанций. Для питания подстанций потребуется прокладка кабельных и воздушных линий электропередачи напряжением 10 или 35 кВ для присоединения через трансформаторные подстанции к существующей на острове Сахалин сети напряжением 220 кВ. Также потребуется возведение контактной сети на всем протяжении сети железных дорог.

Указанные меры потребуют значительных капитальных затрат. Но следует учесть особенность Сахалина как особенного региона со своей неповторимой экосистемой, некоторые виды, обитающие в ней являются эндемичными. При наличии прямой связи с Японией Сахалин должен стать территорией экотуризма. Сахалинская железная дорога пролегает по местам нереста лососевых рыб, а также в самых разнооб-

разных эоклиматических зонах: от зарослей бамбука в южной части острова до полутундровых пейзажей северной части Сахалина. Поэтому наше поколение должно принять меры по сохранению уникальной экосистемы Сахалина. Кроме того, электровоз отличается преимуществами в своих динамических характеристиках, возможностью возврата механической энергии в электрическую сеть (так называемой рекуперации).

Современная Россия возрождается и возвращает себе роль связующего звена между Востоком и Западом. И при этом необходимо помнить о необходимости сохранения уникальных экосистем Дальнего Востока, одной из жемчужин которого является остров Сахалин. Поэтому вопрос финансовых затрат на модернизацию существующих железнодорожных сетей не должен ставиться в первую очередь. Электрификация Сахалинской железной дороги должна стать частью проекта по сохранению природы Сахалина и необходимо закончить эту работу к моменту ввода в эксплуатацию моста через пролив Невельского, то есть – к моменту значительного увеличения транспортного потока через Сахалин.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сахалинская узкоколейная железная дорога. <http://www.uzkokoleika.info/sahjd.php> [06.05.2014];
2. Сахалинская железная дорога - филиал ОАО "РЖД" (СахЖД). [http://www.slugba-perevozok.ru/pages/container\\_spravochniki\\_SHZD.html](http://www.slugba-perevozok.ru/pages/container_spravochniki_SHZD.html) [06.05.2014];
3. Классификация электровозов и электропоездов. [http://www.electri4ka.com/books/kalinin/elloc\\_01.html](http://www.electri4ka.com/books/kalinin/elloc_01.html) [06.05.2014].

УДК 621.313

Д. А. Голоколос

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

D.A. Golokolos

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА СЧЕТ ЭКРАНИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ THE IMPROVING OF ELECTROMAGNETIC SAFETY LEVEL DUE TO ELECTROMAGNETIC ENERGY CONVERTERS SHIELDING**

**Аннотация:** Применение специальных электромеханических преобразователей герметичного исполнения (герметичных электродвигателей) позволяет уменьшить потери электроэнергии и увеличить электробезопасность за счет интенсификации охлаждения и совмещения привода с исполнительным механизмом.

Использование герметичных электродвигателей весьма перспективно в качестве приводов компрессоров, центрифуг, мешалок, насосов, и в других аппаратах, где требуется, исключить утечку реагирующих и загрязняющих компонентов в окружающую среду, при работе с огнеопасными средами, при высоких и низких давлениях и температурах.

**Ключевые слова:** электродвигатели, обеспечение герметичности, моноблоки, уменьшение загрязнения окружающей среды

**Abstract:** Use of special electromechanical converters of tight execution (tight electric motors) allows to reduce losses of the electric power and to increase electrical safety at the expense of an intensification of cooling and combination of the drive with the executive mechanism.

Use of tight electric motors is very perspective as drives of compressors, centrifuges, mixers, pumps, and in other devices where it is required, to exclude leakage of reacting and polluting components in environment, during the work with flammable environments, with high and low pressures and temperatures.

**Key words:** electric motors, ensuring tightness, monoblocks, environmental pollution reduction

Преобразователи энергии составляют основу силового электропривода и потребляют до 40 % производимой электроэнергии [5]. В процессе работы часть потребляемой энергии теряется в виде тепла. Величина потерянной энергии определяется энергетическими показателями преобразователя энергии, которые связаны не только с его эксплуатационными затратами, но и с экологическими проблемами, обусловленными производством электроэнергии. Таким образом, улучшение энергетических показателей преобразователя ведёт не только к экономии электроэнергии, но и к повышению электробезопасности и позволяет уменьшить вредные экологические воздействия, такие как выброс углекислого газа в окружающую среду.

Под энергоэффективностью понимается рациональное использование энергетических ресурсов, с помощью которого достигается уменьшение потребления энергии при том же уровне нагрузочной мощности [4].

Согласно [3] энергоэффективным называется преобразователь энергии, у которого суммарные потери мощности не менее чем на 20 % меньше суммарных потерь мощности двигателей с нормальным КПД той же мощностью и частоты вращения.

Применение специальных электромеханических преобразователей герметичного исполнения (герметичных электродвигателей) позволяет уменьшить потери электроэнергии и увеличить электробезопасность за счет интенсификации охлаждения и совмещения привода с исполнительным механизмом.

Использование герметичных электродвигателей весьма перспективно в качестве приводов компрессоров, центрифуг, мешалок, насосов, и в других аппаратах, где требуется исключить утечку реагирующих и загрязняющих компонентов в окружающую среду, при работе с огнеопасными средами, при высоких и низких давлениях и температурах [2].

Характерным элементом герметичных электродвигателей является экранирующая гильза, устанавливаемая в зазор между статором и ротором и защищающая обмотки и железо статора от воздействия рабочей среды.

Экранирование позволяет повысить удельные нагрузки и мощность за счет интенсификации охлаждения элементов двигателя, который по способу охлаждения может быть отнесен к электротехническим устройствам с непосредственным жидкостным охлаждением. При этом следует отметить, что даже косвенный способ отвода тепла в преобразователях позволяет увеличить полезную мощность в 1,3...1,4 раза только при охлаждении статоров и почти в 2 раза при дополнительном охлаждении роторов и подшипниковых щитов [1]. Поэтому теоретически полезная мощность при циркуляции внутри преобразователя воды или масла может быть в 2,5...3 раза выше мощности однотипной электрической машины с воздушным охлаждением, что позволяет классифицировать эти двигатели как энергоэффективные.

Улучшение охлаждения также позволяет продлить срок эксплуатации двигателя. Согласно эмпирической зависимости (1) срок службы изоляции уменьшается в два раза при увеличении температуры на каждые 8-12 ° К для классов изоляции А, В и Н [6].

$$T = T_0 \cdot e^{-0,0866\vartheta} \quad (1)$$

где  $\vartheta$  – температура нагрева изоляции, °К;  $T$  – срок службы изоляции при температуре  $\vartheta$ ;  $T_0$  – срок службы изоляции при  $\vartheta = 0$ .

Таким образом, срок службы герметичного электродвигателя больше при тех же условиях эксплуатации что и у обычного электродвигателя.

Герметичные электродвигатели обычно изготавливаются в виде единого узла с исполнительным механизмом, например, насосом. Такое исполнение имеет более высокую степень надежности в отношении взрывозащищенности. Приборы контроля, устанавливаемые в таком оборудовании, обеспечивают защиту от сухого хода и превышения допустимых температур не только в двигателе, но и в самом насосе. Также совмещение приводного механизма и двигателя в едином устройстве позволяет уменьшить потери мощности и уровень шума.

В совокупности все эти факторы позволяют говорить о явном преимуществе герметичных электродвигателей над обычными асинхронными двигателями за счет энергоэффективности и повышенного класса безопасности, что позволяет использовать их в экстремальных и аномальных условиях.

Однако анализ существующих подходов к расчету электродвигателей с экранирующими элементами выявил отсутствие адаптированной методики проектирования герметичных электродвигателей с учетом конструктивных особенностей экранирующих элементов. Для герметичных электродвигателей методики расчетов до сих пор являются предметом теоретических и экспериментальных исследований, что также определяет актуальность разработки и исследования этих устройств.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бурковский А.Н., Ковалев Е.Б., Коробов В.К. Нагрев и охлаждение электродвигателя взрывозащищенного исполнения – М.: Энергия, 1970. – 184 с.
- 2 Голоколос Д.А. Оценка влияние экранирующих элементов на характеристики герметичных электромеханических преобразователей/ Д.А. Голоколос, Г.М. Гринфельд // Учёные записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета – 2013. - № 1-1(13). – с. 18-25
- 3 **ГОСТ Р 51677-2000** Машины электрические асинхронные мощностью от 1 до 400 кВт включительно. Двигатели. Показатели энергоэффективности. – Введ. 2000-07-12. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 4 с.
- 4 **ГОСТ Р 54413-2011** Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (код IE). – Введ. 2011-22-09. – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2012. – 14 с.
- 5 Кравчик А.Э., Андрианов М.В. Основные направления совершенствования асинхронных электродвигателей общего назначения. // Научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт электромашиностроения [Офиц. сайт]. URL: [http://www.niptiem.ru/statyi/osn\\_rovers.pdf](http://www.niptiem.ru/statyi/osn_rovers.pdf) (дата обращения: 05.05.14).
- 6 Пермолин Н.П., Жерихин И.П. Надежность электрических машин –Л.: Энергия,1976. – 248 с.

УДК 621.3.06

А. Н. Степанов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A.N. Stepanov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВКЛЮЧЕНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ К ИСТОЧНИКУ НАПРЯЖЕНИЯ SIMULATION OF POWER LINES ON TO A VOLTAGE SOURCE

**Аннотация:** В статье проводится анализ процессов, возникающих при включении линии электропередачи под напряжение. Результаты расчетов, полученных с помощью различных моделей, достаточно близки между собой. В большинстве случаев можно использовать наиболее простую модель, полученную при допущении об отсутствии потерь в линии.

**Ключевые слова:** линии электропередачи, индуктивность, электродвижущая сила, телеграфное уравнение

**Abstract:** In article the analysis of the processes arising at inclusion of a power line under tension is carried out. Results of the calculations received by means of various models, are rather close among themselves. In most cases it is possible to use the simplest model received at an assumption about lack of losses in the line.

**Key words:** power lines, inductance, the electromotive force, cable equation

Анализ процессов, возникающих при включении линии электропередачи под напряжение, сводится, как известно, к решению телеграфного уравнения:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{RC + LG}{LC} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{RG}{LC} u - \frac{1}{LC} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0.$$

Здесь  $u = u(x, t)$  – напряжение между проводами, которое зависит от координаты  $x$ , отсчитываемой от начала линии, и времени  $t$ .

Величины  $L$  и  $R$  представляют собой индуктивность и сопротивление пары проводов на единицу длины линии,  $C$  и  $G$  – емкость и проводимость утечки между проводами также на единицу длины линии.

Ток в линии можно определить либо с помощью следующего уравнения:

$$\frac{\partial i}{\partial x} + Gu + C \frac{\partial u}{\partial t} = 0,$$

либо путем решения также телеграфного уравнения для тока.

Пусть линия длины  $l$  подключается одним концом ( $x = 0$ ) к источнику постоянного тока, электродвижущая сила которого равна  $E$ . Необходимо найти напряжение  $u(x, t)$  и ток  $i(x, t)$  в линии при условии, что на другом конце ( $x = l$ ) она разомкнута и в момент включения напряжение и ток в линии равны нулю.

Решение приведенных уравнений при данных условиях обычно проводится при определенных допущениях. Рассмотрим некоторые из этих допущений и сопоставим полученные результаты.

Первое допущение, которое приводит к наиболее простой постановке задачи – это пренебрежение потерями в линии ( $R = G = 0$ ).

В этом случае телеграфное уравнение преобразуется к волновому уравнению

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2},$$

где  $a = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

при начальных условиях

$$u|_{t=0} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial t}|_{t=0} = 0$$

и краевых условиях

$$u|_{x=0} = E, \quad \frac{\partial u}{\partial x}|_{x=l} = 0.$$

В этом случае решение выглядит следующим образом:

$$u(x,t) = E - \frac{4E}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{2k+1}.$$

$$i(x,t) = \frac{4ECa}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sin \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \cos \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{2k+1}$$

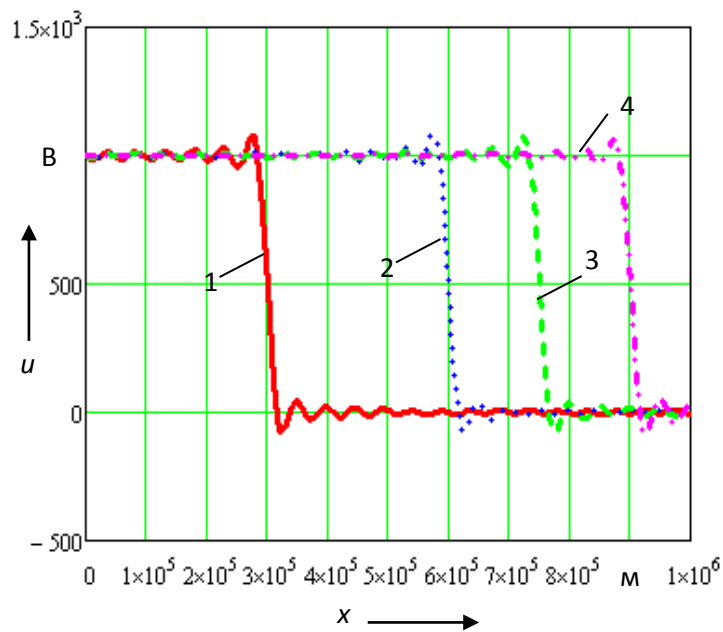


Рис. 1.

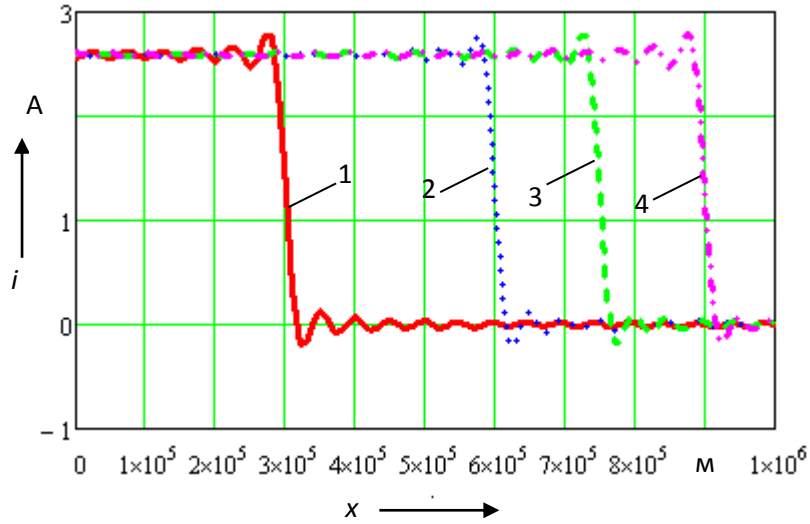


Рис. 2.

Результаты изменения напряжения и тока вдоль линии электропередачи для различных моментов времени (кривые 1, 2, 3 и 4 соответствуют следующим моментам времени 1 мс, 2 мс, 2,5 мс и 3 мс) представлены на рис.1 – рис.2. Отметим, что расчеты проводились для следующих значений э.д.с. и параметров линии:  $E = 1$  кВ,  $C = 8,638$  пФ/м,  $L = 1,288$  мкГн/м,  $l=1000$  км.

На рис. 3, 4 представлены графики изменения напряжения и тока во времени для различных точек линии (кривые 1, 2, 3 и 4 относятся соответственно к следующим точкам  $x = 200$  км, 250 км, 500 км и 750 км).

Второе допущение, которое также приводит к упрощению телеграфного уравне-

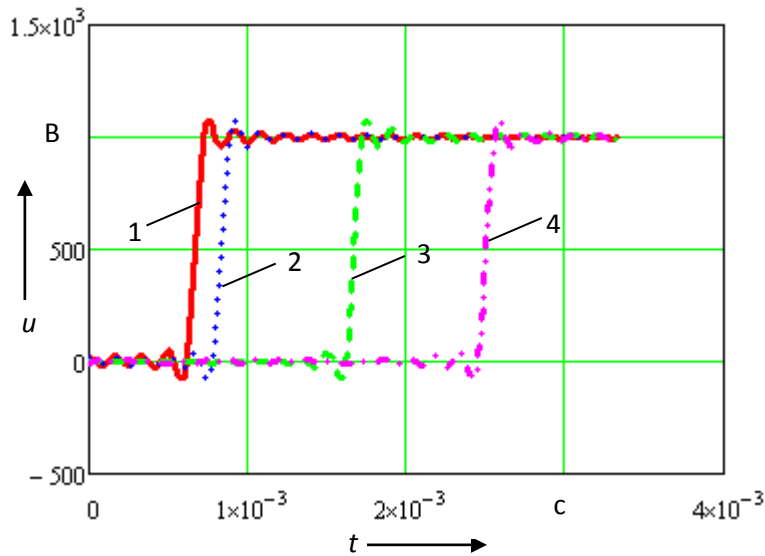


Рис. 3.

ния, однако учитывает сопротивление и проводимость линии, - предположение о том, что линия является линией без искажения, в которой, как известно, параметры связаны соотношением

$$RC = LG$$

В этом случае в результате ввода новой вспомогательной функции  $v(x, t)$ , связанной с  $u(x, t)$  соотношением

$$u(x, t) = e^{-\frac{Rt}{L}} v(x, t)$$

исходное телеграфное уравнение для функции  $u(x, t)$  преобразуется для вспомогательной функции в волновое уравнение

$$\frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2},$$

где по-прежнему  $a = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

Данное уравнение для удовлетворения исходных условий для функции  $u(x, t)$  необходимо решать при следующих условиях:

$$v|_{t=0} = 0, \quad \frac{\partial v}{\partial t}\bigg|_{t=0} = 0, \quad v|_{x=0} = Ee^{\frac{Rt}{L}}, \quad \frac{\partial v}{\partial x}\bigg|_{x=l} = 0.$$

В этом случае решение можно представить следующим образом:

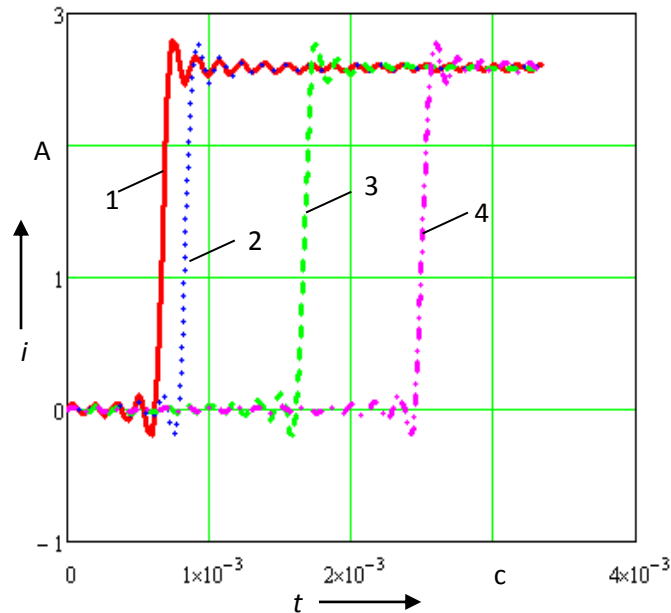


Рис. 4.

$$u(x, t) = u1(x, t) + u2(x, t) + u3(x, t),$$

где

$$u1(x, t) = E - \frac{4Ee^{-\frac{Rt}{L}}}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{2k+1},$$

$$u2(x, t) = -\frac{8Ee^{-\frac{Rt}{L}} l R}{\pi^2 a L} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sin \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{(2k+1)^2},$$

$$u3(x, t) = e^{-\frac{Rt}{L}} \sum_{k=0}^{\infty} g1(t, k) \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}.$$



Здесь

$$g1(t,k) = D(k)2l \frac{I1(t,k)}{(2k+1)\pi a},$$

где

$$I1(t,k) = -\frac{\left(\frac{L}{R}\right) \sin \frac{(2k+1)\pi at}{2l} + D3(k) \left( e^{\frac{Rt}{L}} - \cos \frac{(2k+1)\pi ta}{2l} \right)}{D1(k)},$$

$$D(k) = -4E \frac{R^2}{(2k+1)\pi L^2}, \quad D1(k) = 1 + \left( \frac{(2k+1)\pi aL}{2Rl} \right)^2, \quad D3(k) = -\frac{(2k+1)\pi aL^2}{2R^2l}.$$

$$i(x,t) = i1(x,t) + i2(x,t).$$

Здесь

$$i1(x,t) = Ge^{-\frac{Rt}{L}} \left( -i11(x,t) + i12(x,t) \right) + GE(l-x),$$

$$i2(x,t) = Ce^{-\frac{Rt}{L}} \left( \frac{\partial}{\partial t} (i11(x,t) + i12(x,t)) - R \frac{(i11(x,t) + i12(x,t))}{L} \right),$$

где

$$i12(x,t) = \sum_{k=0}^{\infty} g1(t,k) \left( \cos \frac{(2k+1)\pi x}{2l} \right) \frac{2l}{(2k+1)\pi},$$

$$i11(x,t) = \sum_{k=0}^{\infty} \left( ak(k) \left( \cos \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \right) + bk(k) \left( \sin \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \right) \right) \times$$

$$\times \cos \left( \frac{(2k+1)\pi x}{2l} \right) \frac{2l}{(2k+1)\pi},$$

$$ak(k) = \frac{-4E}{(2k+1)\pi}, \quad bk(k) = \left( \frac{-8EIR}{(2k+1)^2 \pi^2 aL} \right).$$

Результаты изменения напряжения и тока вдоль линии и во времени (для тех же моментов времени и для тех же точек линии) представлены на рис. 5 – рис. 8.

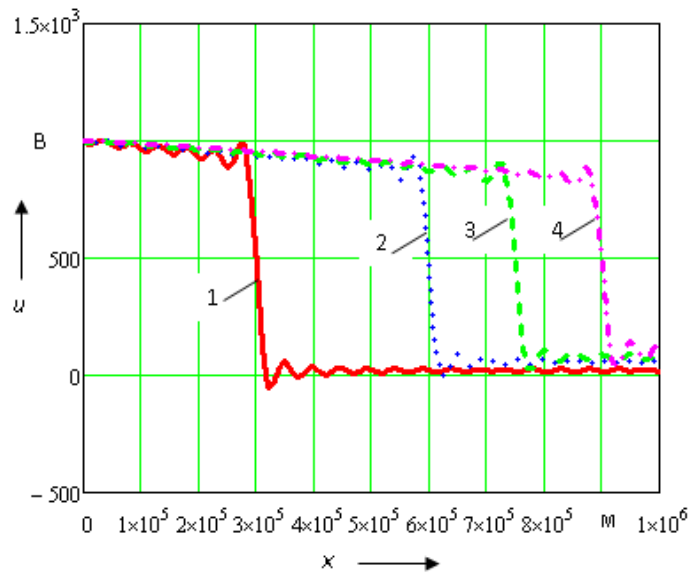


Рис. 5.

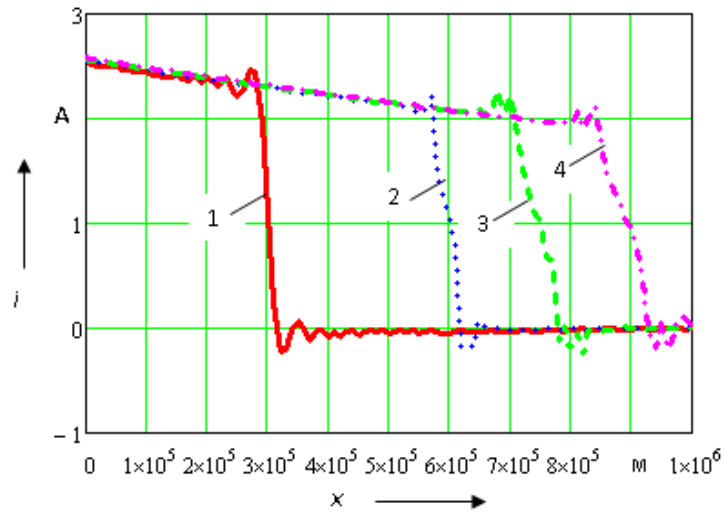


Рис. 6.

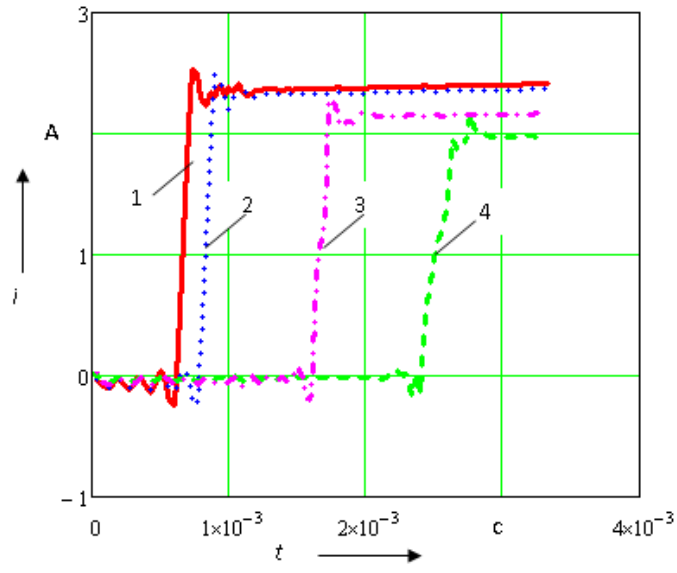


Рис. 7.

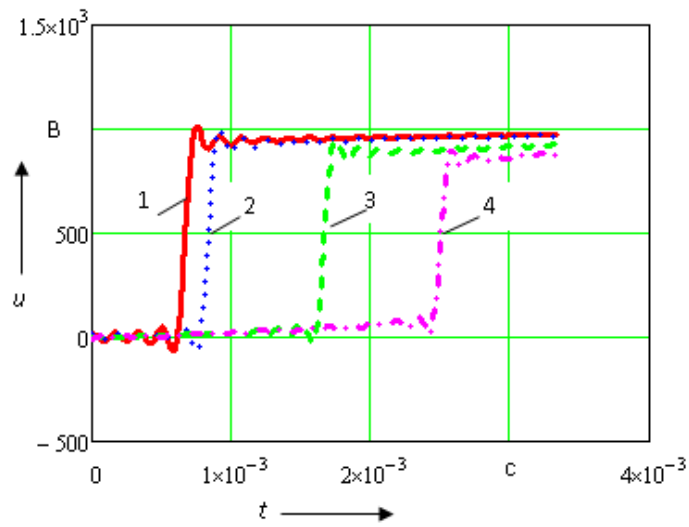


Рис. 8

При этом значение сопротивления и проводимости на один метр длины линии принимались следующими  $R = 0,1382$  мОм/м,  $G = 926,8$  пСм/м.

Следующее допущение – идеальная изоляция между проводами, то есть принимается значение  $G = 0$ .

В этом случае телеграфное уравнение преобразуется к следующему виду:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{R}{L} \frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

Решение данного уравнения при заданных начальных и краевых условиях выглядит следующим образом:

$$u(x,t) = u1(x,t) + u2(x,t),$$

где

$$u1(x,t) = E - \frac{4Ee^{-\frac{Rt}{2L}}}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos(D4(k)t) \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{2k+1},$$

$$u2(x,t) = -\frac{2ERe^{-\frac{Rt}{2L}}}{\pi L} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sin(D4(k)t) \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{(2k+1)D4(k)}.$$

Здесь  $D4(k) = \sqrt{\frac{(2k+1)^2 \pi^2}{4CL^2} - \frac{R^2}{4L^2}}.$

Ток при этом определяется следующим образом:

$$i(x,t) = \frac{2Ee^{-\frac{Rt}{2L}}}{lL} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sin(D4(k)t) \cos \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{D4(k)}.$$

Графики изменения напряжения и тока вдоль линии и во времени (для тех же моментов времени и для тех же точек линии, что и в предыдущих случаях) представлены на рис. 9 – рис. 12. При этом значение сопротивления на один метр длины линии принималось следующим  $R = 0,1382$  мОм/м.

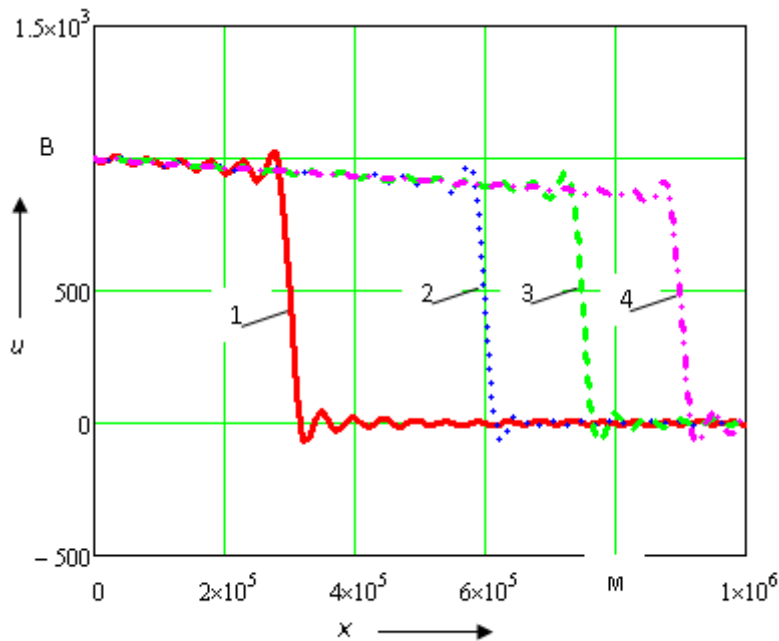


Рис. 9.

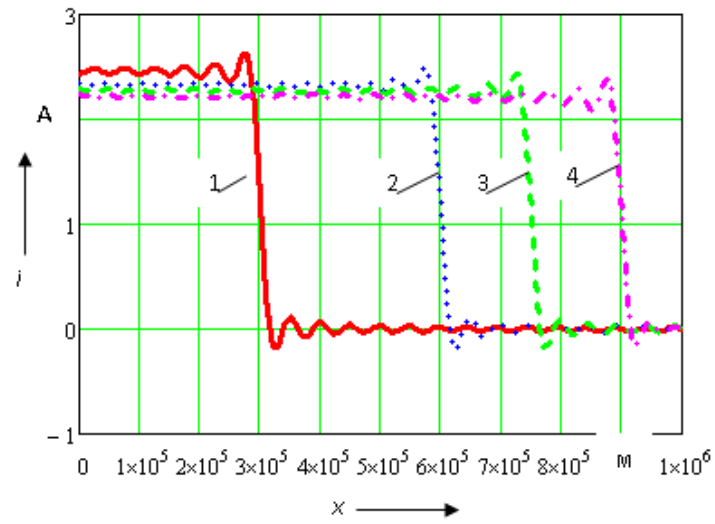


Рис. 10.

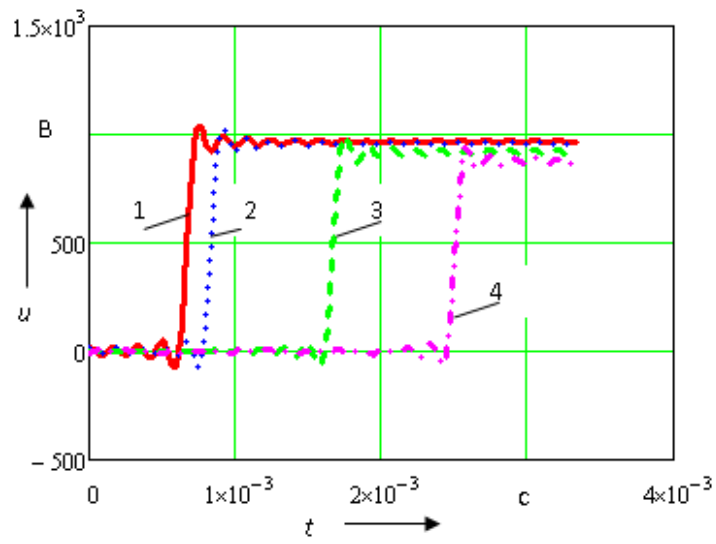


Рис. 11

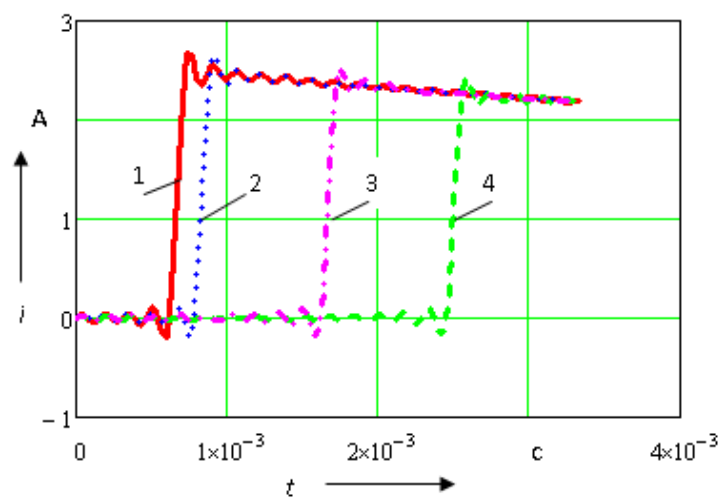


Рис. 12.

Сравнивая результаты расчетов, полученных с помощью различных моделей, можно сделать вывод, что они достаточно близки между собой. Поэтому в большинстве случаев можно использовать наиболее простую модель, полученную при допущении об отсутствии потерь в линии.

УДК 681.325

Е. П. Жук, А. В. Янченко

Приморская сельскохозяйственная академия, г. Уссурийск;

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

E. P. Zhuk, A. V. Yanchenko

Seaside agricultural academy, Ussuriisk,

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

**ТЕНДЕНЦИИ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ  
С МЕДЛЕННО МЕНЯЮЩИМИСЯ ЗНАЧЕНИЯМИ ПАРАМЕТРОВ**  
TRENDS AND SOME PARTICULARITIES OF THE USING  
ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER FOR OBJECT WITH SLOWLY CHANGING

**Аннотация:** Последние достижения светотехники и фотометрии впечатляют высокотехнологичным применением эффективных полупроводниковых и других композиционных компонентов на мировом и российском рынках, направленных и на оздоровление окружающей среды. Их важность объясняется необходимостью применения при экстремальных проявлениях природы, а также при критическом поведении объектов с низким уровнем безопасного функционирования, т. е. когда вода (жидкости), воздух (газы), почва (твёрдые вещества) существенно меняют свои свойства в тех или иных климатических условиях обитания человека.

**Ключевые слова:** система мониторинга окружающей среды, приборы, преобразователи

**Abstract:** The last achievements of lighting engineering and photometry impress with hi-tech application of effective semiconductor and other composite components in the world and Russian markets directed and on improvement of environment. Their importance has a talk need of application at extreme manifestations of the nature, and also at critical behavior of objects with low level of safe functioning i.e. when water (liquids), air (gases), the soil (strong substances) significantly change the properties in these or those climatic conditions of dwelling of the person

**Key words:** system of monitoring of environment, devices, converters

Последние достижения светотехники и фотометрии впечатляют высокотехнологичным применением эффективных полупроводниковых и других композиционных компонентов на мировом и российском рынках, направленных и на оздоровление окружающей среды. Их важность объясняется необходимостью применения при экстремальных проявлениях природы, а также при критическом поведении объектов с низким уровнем безопасного функционирования, т. е. когда вода (жидкости), воздух (газы), почва (твёрдые вещества) существенно меняют свои свойства в тех или иных климатических условиях обитания человека.

Для качественных прогнозов безопасности жизнедеятельности человека в условиях все более насыщенных электромагнитными излучениями городах, а также в условиях геомагнитных возмущений на планете от природных и искусственных факторов, существует мониторинговая система окружающей среды и на региональном, и на локальном (местном) уровне. Её возрастающее эффективное функционирование может

быть обеспечено улучшением параметров информационно-измерительных устройств. Среди них: компактность, низкое потребление энергии, многофункциональность и, конечно же, чувствительность первичных и вторичных преобразователей.

Повышение чувствительности многих первичных и вторичных преобразователей, особенно в фотометрии, существенно улучшило и эффективно продвинуло измерительные процедуры, в том числе и в приборах, осуществляющих контроль окружающей среды. Измерители параметров объектов и окружающей среды в эпоху насыщенной трансляции электромагнитных сигналов требуют наиболее оптимального подхода к выбору режимов чувствительности измерительных приборов и систем. На фоне узкополосных процессов селекции и кодирования сигналов решение задач, связанных с чувствительностью, по-прежнему является важным отправным пунктом, улучшающим метрологические параметры, а, следовательно, и достоверность информации [1].

Взаимодействие измерительной части устройств с вычислительной можно упрощённо представить функциональной схемой, приведённой на рисунке 1.

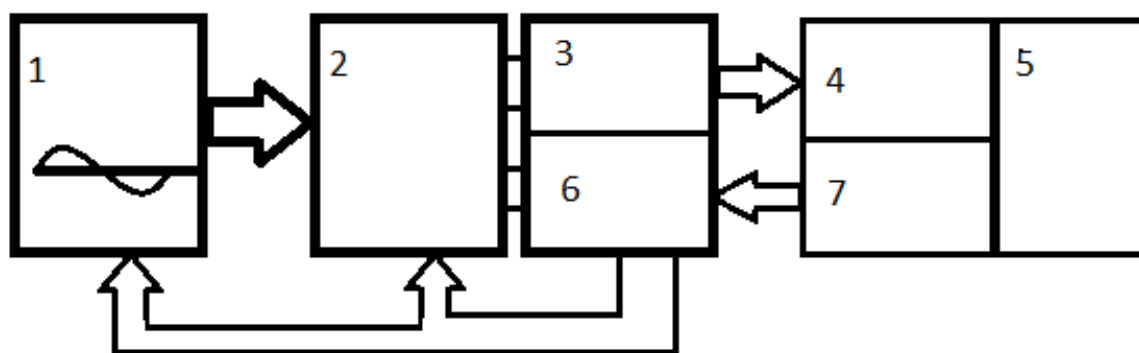


Рис. 1. Функциональная схема получения измеренной информации с оцифровкой для необходимых вычислений и дальнейших представлений результатов в цифровом виде с блочной нумерацией: 1 – блоки взятых проб или препаратов; 2 – первичные измерительные преобразователи (ПИП) и усилители; 3 – аналого-цифровые преобразователи (АЦП); 4 – ЭВМ; 5 – системы отображения, контроля информации (СОКИ); 6 – ЦАП; 7 – интерфейсы и микроконтроллеры управления.

Измерительно-преобразовательная часть состоит из блока взятых проб с медленно протекающими в них обменными процессами, первичных измерительных преобразователей (ПИП) и усилителей, АЦП и ЦАП. ЭВМ, интерфейсы и микроконтроллеры управления оперативно обеспечивают необходимые вычисления и функции управления режимами. СОКИ необходимы для автоматизированной обработки полученных результатов и выдачи рекомендательной информации.

Достаточно хорошую по метрологическим оценкам оцифровку могут обеспечить дельта-сигма АЦП, но в узком диапазоне чувствительности и при большой инерционности. Не на много хуже их по точности АЦП последовательного приближения, которые несколько быстрее дельта-сигма АЦП и имеют большую точность на границах измерительной шкалы, что в ряде случаев предпочтительней. Оба этих типа АЦП не всегда могут в полной мере поддерживать 21-разрядное преобразование по ряду причин, из них выделим основные:

1) электромагнитная совместимость лишь в узком диапазоне чувствительности, несмотря на существенное уменьшение линий связи и возрастающую плотность микроэлектронной компоновки в высокотехнологичных микроконтроллерах;

2) программные и аппаратные задержки, имеющие место при формировании необходимых стабилизирующих обратных связей и при представлении окончательного результата с намеченной метрологической точностью.

Таким образом, для разработчика возникает ряд задач [2] по эффективному аппаратному функционированию режимов работы всего измерительно-преобразовательного тракта, включающего блоки и устройства под номерами 1, 2, 3, 6 (рис. 1). Так, например, при тестировании некоторых 24-разрядных встроенных АЦП уже в 21 разряде проявляются нежелательные флуктуации, которые чаще имеют место и далее по разрядной сетке до 24-разряда, что не позволяет их применять с полной шкалой измерения. При некоторой схмотехнической предусмотрительности удаётся достичь стабильной точности до 22 разряда, тестируя в 2 раза меньшей амплитудой от максимально допустимого уровня. При этом удаётся достичь хорошей точности с погрешностью не хуже 0,00005 %.

Аналогичный подход для обеспечения стабильных измерений с учётом нелинейности до единицы младшего 24-битного результата АЦП может приблизить к точности с погрешностью около 0,00002 %, но с существенным подорожанием почти на порядок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жук Е. П. Функциональное влияние частот квантования для интервалов времени на погрешность оцифровки длительностей импульсов / Е.П. Жук // Совершенствование электро-механизации и техногенные факторы в агропромышленном производстве Приморского края: сб. науч. тр. / ПГСХА. - Уссурийск, 2008. – С.- 161 – 164.

2. Жук Е. П. Аспекты оценки схмотехнического проектирования АЦП / Е.П. Жук // Актуальные вопросы теории, использования и технического сервиса средств механизации агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. / ПГСХА. - Уссурийск, 2006. – С.- 91 – 100.

УДК 621.313.333

В. А. Размыслов, М. А. Вакулюк

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.A. Razmyslov, M.A. Vakulyuk

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ INCREASE OF ENERGY EFFICIENCY OF ASYNCHRONOUS ENGINES

**Аннотация:** Наибольшая часть (около 55 %) электроэнергии потребляется электроприводами, основными электроприемниками в которых являются асинхронные двигатели (АД). Из анализа структуры потерь АД серии 4А следует, что в двигателях малой мощности (до 3 кВт) более половины общих потерь составляют электрические потери в обмотке статора, и только за счет их уменьшения можно повысить КПД двигателей. В двигателях средней мощности (4 ... 10 кВт) электрические потери в обмотке статора по-прежнему больше других, составляют более 30 % всех потерь. Поэтому усилия должны быть направлены на уменьшение, прежде всего этих потерь, но этого недостаточно. Необходимо уменьшать и потери в обмотке ротора, и потери в стали. В крупных двигателях (160 ... 315 кВт) потери в обмотке статора, в обмотке ротора и в стали примерно одинаковы. Поэтому повысить КПД крупных двигателей можно лишь путем уменьшения всех этих трех составляющих потерь.

**Ключевые слова:** асинхронные двигатели, повышение энергоэффективности, сравнительные характеристики

**Abstract:** The greatest part (about 55 %) electric power is consumed by electric drives the main electroreceivers in which are the asynchronous engines (AE). From the analysis of structure of losses the HELL of a series 4A follows that in engines of low power (to 3 kW) more than a half of the general losses is made by electric losses in a stator winding, and only due to their reduction it is possible to increase efficiency of engines. In engines of average power (4 ...) electric losses in a stator winding still it is more than 10 kW of others, make more than 30 % of all losses. Therefore efforts have to be directed on reduction, first of all these losses, but it isn't enough of it. It is necessary to reduce and losses in a rotor winding, and losses in steel. In large engines (160 ... 315 kW) losses in a stator winding, in a winding of a rotor and in steel are approximately identical. Therefore to increase efficiency of large engines it is possible only by reduction of all these three components of losses.

**Key words:** asynchronous engines, energy efficiency increase, comparative characteristics

Проблемы энергосбережения в России приобретают все большую актуальность. Это обусловлено и общемировыми тенденциями все более рационального использования энергии, и отставания России в создании энергоэффективной продукции.

В стране предпринимаются меры по повышению энергоэффективности экономики. В частности, в секторе электроэнергетики на правительственном уровне принято решение о прекращении выпуска электрических ламп накаливания мощностью 100 и более ватт ввиду их низкой светоотдачи. Надо заметить, что затраты электроэнергии на освещение не самые большие и составляют около 15 % всей вырабатываемой электроэнергии. Наибольшая часть (около 55 %) электроэнергии потребляется электроприводами, основными электроприемниками в которых являются асинхронные двигатели (АД). Среди них самыми массовыми являются двигатели с короткозамкнутым ротором. В Европейском Союзе, США и России разработаны стандарты на энергоэффективные АД. В Европейском Союзе и США эти стандарты являются обязательными для исполнения, запрещается производить и импортировать в эти страны двигатели, не отвечающие критериям энергоэффективности. В России стандарт на энергосберегающие асинхронные двигатели носит рекомендательный характер. Предприятия по-прежнему могут производить АД с низким уровнем КПД. Единственная привилегия для производителей энергосберегающих двигателей – это отмечать в паспортных данных, что это двигатель с повышенным КПД. Евронормы СЕМЕР предусматривают три уровня КПД: нормальный EFF3, с повышенный EFF2 и высокий EFF1. Российский ГОСТ 51677-2000 [1] предусматривает два уровня КПД: нормальный и повышенный. Нормальный уровень КПД соответствует энергетическим показателям, достигнутым в серии асинхронных двигателей АИ, и примерно соответствующий EFF2. Двигатель с повышенным уровнем КПД должен иметь потери на 20 % меньше, чем аналогичный двигатель серии АИ. Такой КПД примерно соответствует уровню EFF1. Кроме того, в российском стандарте обозначены минимально допустимые уровни еще одного важного энергетического показателя – коэффициент мощности ( $\cos\phi$ ).

Говоря о возможных путях повышения КПД асинхронных двигателей, следует отметить, что революционного прорыва в создании электропроводящих и магнитных материалов, используемых в электродвигателях, нет и не предвидится. Лучшим проводниковым материалом для обмотки статора остается медь, для короткозамкнутой обмотки ротора – алюминий. Существенного улучшения свойств электротехнической стали ожидать тоже не следует. Поэтому единственно возможным остается уменьшение электромагнитных нагрузок, что связано с увеличением расхода обмоточного провода и электротехнической стали. Это, в свою очередь, приводит к увеличению массы, габаритов и стоимости двигателя. Однако, как показывают предварительные расчеты, повышение стоимости производства двигателей окупается в течение 2 ... 2,5 лет за счет снижения потерь электроэнергии в двигателе.



Рассматриваются два подхода к проектированию энергосберегающих АД: с максимальным использованием имеющегося технологического оборудования электромашиностроительных заводов и с возможностью полной замены старого технологического оборудования. Первый путь не требует больших капитальных затрат на изменение технологии производства, но не позволяет получить двигатели, удовлетворяющие энергетическим показателям и по КПД, и по  $\cos\phi$  [2]. Второй путь связан с большими капитальными затратами на новое технологическое оборудование, но позволяет производить действительно энергоэффективные двигатели.

При проектировании энергосберегающих АД совершенно необходимо знать какие составляющие потерь можно и нужно уменьшать в первую очередь. Иначе процесс проектирования будет происходить «вслепую». Информация о структуре потерь в открытых источниках отсутствует. Поэтому нами был произведен расчет отдельных составляющих потерь в АД серии 4А на основе параметров схемы замещения двигателя. Эта серия выбрана потому, что параметры схемы замещения двигателей серии 4А имеются в доступном издании [3]. В таблице 1 приведена структура потерь некоторых короткозамкнутых четырехполюсных АД серии 4А закрытого исполнения.

Таблица 1

Мощность двигателя, кВт	Потери, в % от полных потерь				
	Электрические в обмотке статора	Электрические в обмотке ротора	Механические	Добавочные	В стали
0,12	61,4	20,0	2,0	1,3	15,3
0,55	59,9	23,7	1,8	1,7	12,9
1,1	56,8	20,1	1,8	2,0	19,3
3,0	50,5	24,1	2,7	2,8	19,9
15,0	45,5	20,3	6,3	4,4	23,5
30,0	41,7	18,7	7,3	5,5	26,8
55,0	39,2	18,8	11,9	6,7	23,4
110	33,3	24,3	18,4	6,7	17,3
160	29,8	25,0	14,8	7,7	22,7
250	25,2	22,6	18,7	9,1	24,4
315	23,3	24,7	14,9	9,1	28,0

Примерно такое же соотношение потерь имеют двух-, шести- и восьмиполюсные двигатели серии 4А.

Из анализа структуры потерь АД серии 4А следует, что в двигателях малой мощности (до 3 кВт) более половины общих потерь составляют электрические потери в обмотке статора, и только за счет их уменьшения можно повысить КПД двигателей. В двигателях средней мощности (4 ... 10 кВт) электрические потери в обмотке статора по-прежнему больше других, составляют более 30 % всех потерь. Поэтому усилия должны быть направлены на уменьшение, прежде всего этих потерь, но этого недостаточно. Необходимо уменьшать и потери в обмотке ротора, и потери в стали. В крупных двигателях (160 ... 315 кВт) потери в обмотке статора, в обмотке ротора и в стали примерно одинаковы. Поэтому повысить КПД крупных двигателей можно лишь путем уменьшения всех этих трех составляющих потерь.

Проведенные нами расчеты показали, что для получения АД с повышенным КПД и наилучшим соотношением длины и диаметра необходимо увеличивать высоту оси вращения на одну ступень по сравнению с двигателями серии 4А и АИ. Но это не следует относить к недостаткам энергосберегающих двигателей, поскольку двигатели указанных серий при одинаковой мощности имеют высоту оси вращения на одну ступень ниже, чем двигатели европейских стран. Таким образом, российские энергосбере-

гающие двигатели могут иметь такую же привязку мощностей и высот оси вращения, что и двигатели западно-европейских стран. Это может повысить конкурентоспособность двигателей российского производства на мировом рынке.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ГОСТ Р 51677-2000.** Машины электрические асинхронные мощностью от 1 до 400 кВт включительно. Двигатели. Показатели энергоэффективности. – Введ. 2001-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. – 4 с.
2. **Тютёва, В.П.** Энергоэффективные асинхронные двигатели для насосных агрегатов. Автореферат на соискание ученой степени канд. техн. наук. / В.П. Тютёва – Томск: Томский политехнический университет, 2010. – 16 с.
3. **Асинхронные двигатели серии 4А:** Справочник /А. Э. Кравчик, М. М. Шлаф, В. И. Афонин, Е. А. Соболенская. – М.: Энергоиздат, 1982. –504 с.

УДК 621.3.06

А. Н. Степанов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A.N. Stepanov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### **АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРОВОДА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПРИ ЕЕ ВКЛЮЧЕНИИ К ИСТОЧНИКУ НАПРЯЖЕНИЯ ANALYSIS OF DYNAMIC EFFECTS ON WIRE POWER LINES WHEN YOU TURN TO A VOLTAGE SOURCE**

**Аннотация:** Сравнивая значения отклонения, которое происходит при включении линии под постоянное напряжение и под синусоидальное частотой 1000 Гц, можно сделать вывод, что они примерно одинаковые. Однако с увеличением частоты отклонение увеличивается. В работе получены выражения, позволяющие проводить анализ явлений, возникающих в линии при ее включении под постоянное и синусоидальное напряжение.

Рассмотрены некоторые примеры для произвольного напряжения и частоты.

**Ключевые слова:** ток, волновое уравнение, индуктивность, линии электропередачи, синусоидальное напряжение

**Abstract:** Comparing value of a deviation which occurs at line inclusion under constant tension and under sinusoidal with a frequency of 1000 Hz, it is possible to draw a conclusion that they approximately the identical. However with increase in frequency the deviation increases. In work the expressions, allowing to carry out the analysis of the phenomena arising in the line at its inclusion under constant and sinusoidal tension are received.

Some examples for any tension and frequency are reviewed.

**Key words:** current, wave equation, inductance, power lines, sinusoidal tension

При включении линии электропередачи к источнику напряжения в линии возникают броски тока, которые приводят к силовому воздействию на провода линии.

Анализ этих процессов можно разбить на две части. В первой части определяются токи, а во второй – усилия, воздействующие на провода, и, как результат, величина отклонения проводов от положения равновесия.

Пусть линия без потерь длины  $l$  подключается одним концом ( $x = 0$ ) к источнику постоянного напряжения, электродвижущая сила которого равна  $E$ . Необходимо найти напряжение  $u(x, t)$  и ток  $i(x, t)$  в линии при условии, что на другом конце ( $x = l$ ) она разомкнута и в момент включения напряжение и ток в линии равны нулю.

В этом случае, как известно, задача сводится к решению волнового уравнения

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2},$$

при следующих начальных и краевых условиях:

$$u|_{t=0} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial t}|_{t=0} = 0, \quad u|_{x=0} = E, \quad \frac{\partial u}{\partial x}|_{x=l} = 0.$$

Здесь  $u = u(x, t)$  – напряжение между проводами, которое зависит от координаты  $x$ , отсчитываемой от начала линии, и времени  $t$ ,  $a = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

Величины  $L$  и  $R$  представляют собой индуктивность и сопротивление пары проводов на единицу длины линии.

Ток в линии можно определить либо с помощью следующего уравнения:

$$\frac{\partial i}{\partial x} = -C \frac{\partial u}{\partial t},$$

либо путем решения также волнового уравнения для тока.

В этом случае решение выглядит следующим образом:

$$u(x, t) = E - \frac{4E}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{2k+1},$$

$$i(x, t) = \frac{4ECa}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sin \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \cos \frac{(2k+1)\pi x}{2l}}{2k+1}.$$

Силы, действующие на единицу длины провода, определяются с помощью выражения

$$f(x, t) = \mu_0 \frac{(i(x, t))^2}{2\pi d},$$

где  $d$  – расстояние между проводами.

В этом случае отклонение  $w(x, t)$  провода от состояния равновесия под действием данных сил можно с некоторой точностью определить путем решения уравнения

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = a l^2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + G(x, t)$$

Здесь  $a l^2 = \frac{T_0}{\rho}$ ,  $T_0$  – сила натяжения провода,  $\rho$  – линейная плотность провода,

$$G(x, t) = \frac{f(x, t)}{\rho}.$$

Решение данного уравнения ищется при однородных начальных и краевых условиях:

$$w|_{t=0} = 0, \quad \frac{\partial w}{\partial t}|_{t=0} = 0, \quad w|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial w}{\partial x}|_{x=l} = 0,$$

где  $l$  – расстояние между опорами линии электропередачи.

В этом случае решение выглядит следующим образом:

$$w(x,t) = \sum_{k=1}^{\infty} \gamma_k(t) \sin\left(\frac{k\pi x}{l}\right).$$

$$\text{Здесь } \gamma_k(t) = \frac{l}{k\pi a} \int_0^t g_k(\tau) \sin\left(\frac{k\pi a(t-\tau)}{l}\right) d\tau,$$

$$\text{где } g_k(t) = \frac{2}{l} \int_0^l G(x,t) \sin\left(\frac{k\pi x}{l}\right) dx.$$

Результаты изменения отклонения  $w(x,t)$  провода от состояния равновесия вдоль линии электропередачи для различных моментов времени (кривые 1, 2, 3 и 4 соответствуют следующим моментам времени 1 мс, 2 мс, 2,5 мс и 3 мс) представлены на рис.1. Отметим, что расчеты проводились для следующих значений э.д.с. и параметров линии:  $E = 100$  кВ,  $C = 8,638$  пФ/м,  $L = 1,288$  мкГн/м,  $l = 1000$  км,  $l = 100$  м,  $\rho = 2,7 \cdot 10^3$  кг / м<sup>3</sup>.

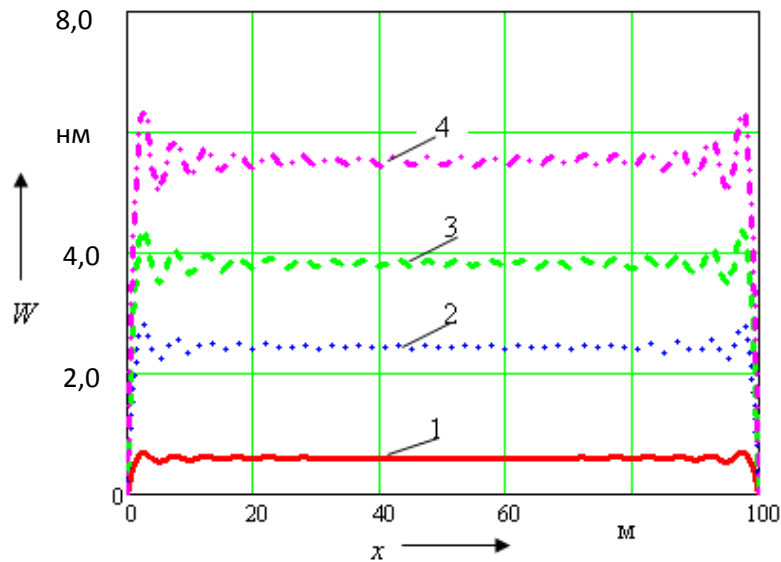


Рис. 1

В случае включения линии под синусоидальное напряжение, действующее значение которого равно  $E$ , изменяется только одно граничное условие  $u|_{x=0} = E \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \omega t = U_m \sin \omega t$ , а остальные условия остаются теми же.

При этом решения для напряжения и тока выглядят следующим образом:

$$u(x,t) = \frac{U_m \cos\left(\frac{\omega(x-l)}{a}\right) \sin \omega t}{\cos\left(\frac{\omega l}{a}\right)} + \sum_{k=0}^{\infty} b_k \sin \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l};$$

$$i(x,t) = -Ca \left[ \frac{U_m \sin\left(\frac{\omega(x-l)}{a}\right) \cos(\omega t)}{\cos\left(\frac{\omega l}{a}\right)} - \sum_{k=0}^{\infty} b_k \cos \frac{(2k+1)\pi at}{2l} \cos \frac{(2k+1)\pi x}{2l} \right],$$

$$\text{где } b_k = \frac{-4\omega U_m}{(2k+1)\pi a \cos\left(\frac{\omega l}{a}\right)} \int_0^l \sin \frac{(2k+1)\pi x}{2l} \cos \frac{\omega(x-l)}{a} dx.$$

Отклонение  $w(x,t)$  провода от состояния равновесия в этом случае определяется с помощью тех же выражений, которые были использованы при подключении линии к источнику постоянного напряжения. Результаты изменения отклонения  $w(x,t)$  провода от состояния равновесия вдоль линии электропередачи для различных моментов времени (кривые 1, 2 соответствуют следующим моментам времени 2 мс, и 3 мс) представлены на рис. 2.

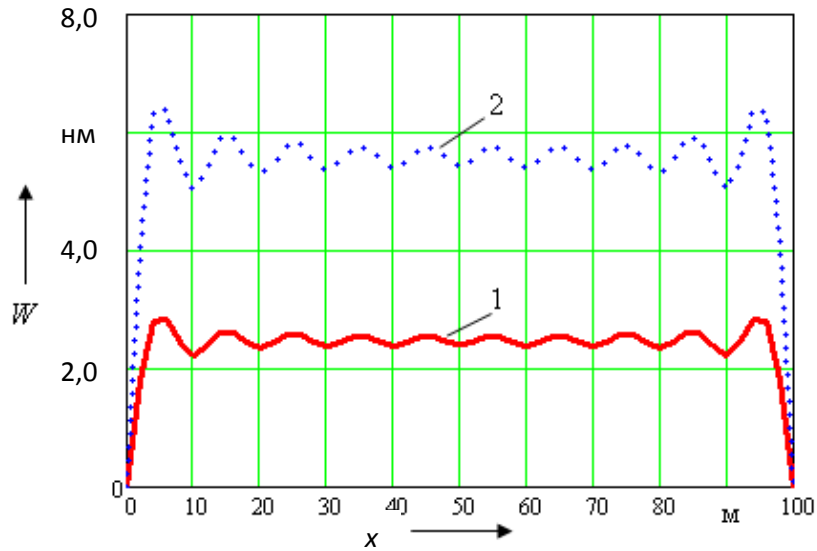


Рис. 2.

Сравнивая значения отклонения, которое происходит при включении линии под постоянное напряжение и под синусоидальное частотой 1000 Гц, можно сделать вывод, что они примерно одинаковые. Так, при значении  $x = 50$  м, отношение значения отклонения при переменном напряжении к значению отклонения при постоянном напряжении равны 1,017, 1,00, 0,997 и 0,994 соответственно для моментов времени 1 мс, 2 мс, 2,5 мс и 3 мс. Однако с увеличением частоты отклонение увеличивается. Например, при частоте 10000 Гц эти отношения становятся равными 2,07, 1,89, 1,98 и 1,72, то есть возрастают примерно в два раза.

В заключении можно отметить, что в работе получены выражения, позволяющие проводить анализ явлений, возникающих в линии при ее включении под постоянное и синусоидальное напряжение.

Рассмотрены некоторые примеры для произвольного напряжения и частоты.

УДК 621.314

А. В. Сериков, Н. М. Денисова

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

A.V. Serikov, N.M. Denisova

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРООТОПИТЕЛЬНЫХ  
УСТРОЙСТВ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ТИПА**  
SAFETY QUESTIONS OF CREATION THE ELECTRIC HEATING TRANSFORMER  
TYPE DEVICES

**Аннотация:** Для обеспечения теплового комфорта в быту и на производстве, в организациях и учреждениях, на транспорте и других объектах широко используются электроотопительные приборы. Электрорадиатор трансформаторного типа (ЭРТ) представляет собой электрический трансформатор с короткозамкнутым вторичным контуром (обмоткой), который не имеет электрической и тепловой изоляции. Таким образом, в работе приведена конструкция ЭРТ с вторичным контуром из ленты с поперечным гофрированием. Выявлены риски для человека, связанные с непосредственным использованием такого прибора, намечены пути их уменьшения. Результаты испытаний позволяют сделать вывод о возможности использования ЭРТ в нежилых помещениях и на транспорте, а в жилых помещениях рекомендуется размещать электрорадиатор на расстоянии не менее 0,7 м от зоны длительного пребывания человека.

**Ключевые слова:** электрорадиаторы трансформаторного типа, обеспечение безопасности, рекомендации по использованию

**Abstract:** For ensuring thermal comfort in a life and on production, in the organizations and establishments, on transport and other objects electroheating devices are widely used. The electric radiator of transformer type (ERT) represents the electric transformer with a short-circuited secondary contour (winding) which has no electric and thermal isolation. Thus, ERT design is given in work with a secondary contour from a tape with cross goffering. Risks for the person, connected with direct use of such device are revealed, ways of their reduction are planned. Results of tests allow to draw a conclusion on possibility of use of ERT in non-residential premises and on transport, and in premises it is recommended to place an electric radiator at distance not less than 0,7 m from a zone of long stay of the person.

**Key words:** electric radiators of transformer type, safety, recommendations about use.

Для обеспечения теплового комфорта в быту и на производстве, в организациях и учреждениях, на транспорте и других объектах широко используются электроотопительные приборы, в частности приборы дополнительного отопления. Такие устройства являются мобильными, удобными в эксплуатации и отличаются сравнительно небольшой мощностью. Этот класс приборов можно легко разместить в удобном месте, в частности, непосредственно в зоне длительного пребывания человека, поэтому вопросы безопасного использования электронагревательных приборов являются актуальными.

При создании источников тепловой энергии необходимо предусматривать комплекс мер, повышающих их безопасность в эксплуатации. Основными рисками для человека, связанными с непосредственным использованием электронагревательных приборов, являются: поражение электрическим током, термическое воздействие как непосредственно на человека, так и на окружающие предметы, с последующим возможным выделением вредных веществ, уменьшение влажности воздуха, наличие электромагнитного излучения и т.п.

В качестве устройств дополнительного отопления широко используются электрореконвекторы, электротепловентиляторы, электрорадиаторы и низкотемпературные обогревательные панели, электрокамины, инфракрасные обогреватели и другие [1]. Преимущественно в таких приборах используются закрытые герметичные трубчатые нагревательные элементы (ТЭНы), негерметичные, а иногда нагревательные элементы открытого типа. Подобные нагревательные элементы обладают рядом недостатков, ограничивающих срок службы и уменьшающих электрическую и термическую безопасность при эксплуатации нагревательных приборов. Поэтому рекомендуется использовать в качестве нагревательных элементов устройства, имеющие более высокий второй класс электробезопасности. Такие устройства должны иметь усиленную или двойную электрическую изоляцию токоведущих частей, что непременно сказывается на стоимости прибора и его эксплуатационных характеристиках.

Качественно изменить условия получения тепловой энергии позволяют нагревательные приборы трансформаторного типа [2]. Их отличительной особенностью является наличие всех основных элементов конструкции трансформатора: магнитопровода, первичной и вторичной обмоток. Разрабатываемые в настоящее время электроотопительные устройства трансформаторного типа выгодно отличаются от традиционных высоким уровнем электро- и пожаробезопасности, обладают малой тепловой инерцией и большим сроком службы. Электроотопительные устройства трансформаторного типа по принятой в мире классификации следует отнести к электрорадиаторам, которые одну часть тепла (обычно большую) отдают воздуху конвекцией, а вторую часть – излучением.

Электрорадиатор трансформаторного типа (ЭРТ) представляет собой электрический трансформатор с короткозамкнутым вторичным контуром (обмоткой), который не имеет электрической и тепловой изоляции [3]. Первичная обмотка включается в сеть. Ток, протекающий по первичной обмотке, создаёт магнитный поток, замыкающийся по магнитопроводу и индуцирующий во вторичной обмотке электродвижущую силу. Вторичная обмотка конструктивно замкнута накоротко и является активной нагрузкой (индуктивная составляющая незначительна), то есть трансформатор работает в номинальном режиме. Под действием этой ЭДС по вторичной обмотке протекает переменный ток. Тепловая энергия, выделяющаяся на активном сопротивлении вторичной обмотки, отдаётся в нагреваемую среду непосредственно, без промежуточного теплоносителя. Для обеспечения высокой степени электробезопасности индуктор (первичная обмотка и магнитопровод) помещается в электроизоляционный кожух и заливается компаундом, а потенциал на вторичной обмотке, которая является корпусом ЭРТ, выбирается при расчете ниже безопасного для человека.

Для обеспечения термической безопасности расчетная температура поверхности корпуса для электрорадиаторов должна быть менее 95 °С. Для этого необходимо увеличить поверхность охлаждения вторичной обмотки ЭРТ. Одним из возможных технических решений увеличения площади теплоотдающей поверхности ЭРТ является применение вторичной обмотки, выполненной из токопроводящей ленты (рис. 1). Такой радиатор содержит кольцевой магнитопровод 1, охваченный первичной обмоткой 2. Вторичная короткозамкнутая обмотка 3 выполнена из токопроводящей ленты гребнеобразной формы. Концы ленты соединены с металлическим стержнем 4, проходящим через осевое отверстие индуктора. Таким образом, вопросы электрической и термической безопасности решаются на этапе проектирования ЭРТ.

Выполнение вторичной обмотки из металлической ленты гребнеобразной формы позволяет получить большую площадь теплоотдающей поверхности, следовательно, улучшить тепловой режим без значительного увеличения габаритных размеров устройства. К недостаткам гофрированных корпусов можно отнести малую жёсткость

конструкции и наличие на торцах вторичной обмотки из металлической ленты гребнеобразной формы повышенных электромагнитных полей, которые могут оказывать негативное влияние на человека.

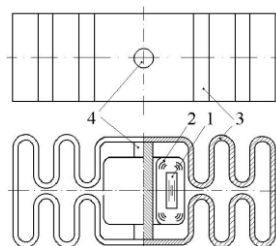


Рис. 1. Электрорадиатор трансформаторного типа

Важным аспектом при разработке и применении новых конструкций ЭРТ является учет электрических и магнитных полей, а также оценка влияния их излучения на человека. Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых и общественных зданий и на селитебных территориях разработаны в соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650) и «Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 года № 554. Гигиенические нормативы (предельно допустимые уровни) магнитных полей частотой 50 Гц представлены в таблице 1 [4]. Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля устанавливается ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты» и составляет 5 кВ/м [5].

Таблица 1

Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц

Тип воздействия, территория	Интенсивность магнитного поля частотой 50 Гц, мкТл
В нежилых помещениях жилых зданий, общественных и административных зданиях, на селитебной территории, в том числе на территории садовых участков	10
В жилых помещениях, детских, дошкольных, школьных, общеобразовательных и медицинских учреждениях	5

На базе испытательной лаборатории по охране труда при кафедре «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» проведены замеры внешнего электромагнитного поля промышленной частоты 50 Гц ЭРТ мощностью 0,75 кВт. Для этих целей использован измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный ВЕ-метр-АТ-003, который предназначен для контроля норм по электромагнитной безопасности. Измеритель, также, применяется при проведении комплексного санитарно-гигиенического обследования помещений и рабочих мест. С помощью этого прибора проведены замеры электрического и магнитного полей в непосредственной близости от электрорадиатора и на определенных расстояниях (рис. 2).

В ходе испытаний выяснилось, что уровень магнитных полей на расстоянии 0,5 м и более от ЭРТ не превышает 7...8 мкТл, а на расстоянии 0,7 м от прибора менее 5 мкТл. Уровень электрического поля в непосредственной близости от прибора незначи-



телен. Результаты испытаний позволяют сделать вывод о возможности использования ЭРТ в нежилых помещениях и на транспорте, а в жилых помещениях рекомендуется размещать электрорадиатор на расстоянии не менее 0,7 м от зоны длительного пребывания человека.



Рис. 2. Замеры электрического и магнитного полей

Таким образом, в работе приведена конструкция ЭРТ с вторичным контуром из ленты с поперечным гофрированием. Выявлены риски для человека, связанные с непосредственным использованием такого прибора, намечены пути их уменьшения. Проведенные замеры электромагнитного поля промышленной частоты, источником которого является ЭРТ, показали, что интенсивность электрической и магнитной составляющих не превышает допустимых по отечественным стандартам пределов для нежилых помещений, но может оказывать воздействие на работу находящихся в непосредственной близости чувствительных телевизионных устройств и дисплеев ЭВМ. Даны рекомендации по эксплуатации ЭРТ. Авторы выражают благодарность заведующей кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» д.т.н, профессору И.П. Степановой за содействие при организации проведения экспериментальной части работы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бытовые нагревательные приборы (конструкции, расчеты, испытания) / А. С. Варшавский, Л. В. Волкова, В. А. Костылев [и др.]. – М.: Энергоиздат, 1981. – 328 с.
2. **Сериков, А. В.** Электронагревательные элементы и устройства трансформаторного типа для систем теплоснабжения / А. В. Сериков, В. М. Кузьмин. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 247 с.
3. **Размыслов, В. А.** Массогабаритные показатели электрорадиаторов трансформаторного типа / В. А. Размыслов, А. В. Сериков, Т. В. Герасименко // Электротехника. – 2005. – № 6. – С. 34-36.
4. **Гигиенический норматив ГН 2.1.8/2.2.4. 2262-07.** Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях. – Введ. 2007-11-10; Зарег. в Минюстиции РФ 27.09.2007, рег. номер 10200. – 8 с.
5. **ГОСТ 12.1.002-84.** Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах. – Введ. 1986-01-01. Взамен ГОСТ 12.1.002-75. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 8 с.

УДК 614.76

Н. В. Гринкруг, С. А. Костиков

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

N. V. Grinkrug, S. A. Kostikov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

**УЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ВЫБОРЕ  
АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
GREENING FACTOR WHEN CHOOSING AN AUTONOMOUS HEATING**

**Аннотация:** Среди владельцев индивидуальных жилых домов, остро стоит вопрос о выборе автономной системы отопления, в частности выбор используемого топлива котельной. В нашей стране в качестве топлива для автономных котельных часто используют природный газ, уголь, дрова и топочный мазут. Наименьшее влияние на окружающую среду оказывает котельная, которая работает от природного газа, но, тем не менее, данная котельная установка является опасной для жизнедеятельности человека. Рассмотрен вопрос о возможности использования «теплового насоса».

**Ключевые слова:** индивидуальные жилые дома, котлы, воздействие на окружающую среду, тепловой насос

**Abstract:** Among owners of individual houses, is particularly acute a question of a choice of autonomous system of heating, in particular a choice of used fuel of a boiler room. In our country as fuel for autonomous boiler rooms often use natural gas, coal, firewood and fuel oil. The boiler room which works from natural gas, but, nevertheless, has the smallest impact on environment this boiler installation is dangerous to activity of the person. The question of possibility of use of "thermal pump" is considered.

**Key words:** individual houses, coppers, impact on environment, thermal pump

В сегодняшних экономических условиях России, среди владельцев индивидуальных жилых домов, остро стоит вопрос о выборе автономной системы отопления, в частности выбор используемого топлива котельной. В нашей стране в качестве топлива для автономных котельных часто используют природный газ, уголь, дрова и топочный мазут. Исходя из данных технико-экономического анализа автономных систем отопления [1] было установлено, что в разных регионах России стоимость в течение 25 лет того или иного энергоресурса может отличаться в несколько раз. Так, в Хабаровском крае за период 2013 года, стоимость одной тонны каменного угля составляла 2300 руб., а в Москве и в Волгограде в пределах 6000 руб. За 1 м<sup>3</sup> природного газа в Хабаровском крае в 2013 г. необходимо было заплатить 5,57 руб., тем временем в Москве и в Екатеринбурге стоимость составляла в пределах 3,30 руб. (рис. 1).

Основные выводы рассматриваемого технико-экономического анализа автономных систем отопления заключались в том, что для Хабаровского края наиболее экономически выгодным топливом является каменный уголь.

Стоит отметить, что авторы данного технико-экономического анализа не рассматривали экологическую сторону систем отопления, так как данный фактор мало важен среднестатистическому домовладельцу. Проблема влияния на экологию той или иной автономной системой была рассмотрена в статье «К вопросу об экологической составляющей при выборе автономного источника теплоснабжения» [2]. Авторы статьи произвели расчет выбросов вредных веществ от автономных котельных, которые вырабатывают до 1 Гкал в час. Ими было установлено, что наиболее экологически чистой системой отопления является система, работающая на природном газе (табл.1).

Наибольшее влияние на экологию оказывает система отопления, работающая на топочном мазуте (табл.1).

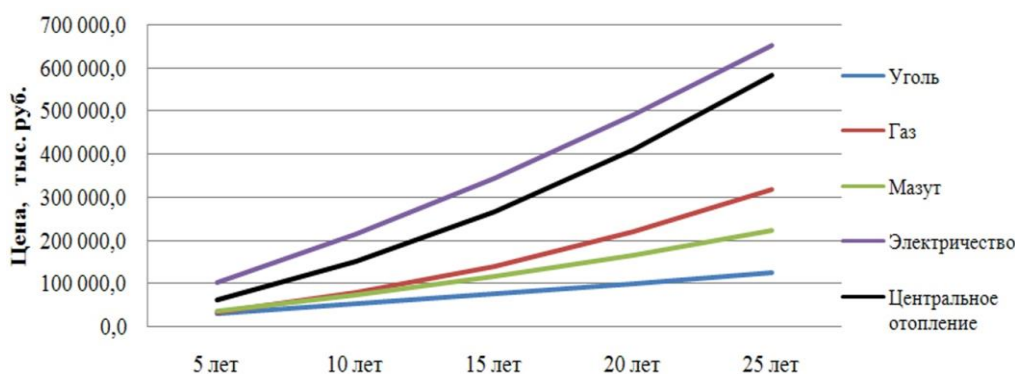


Рис. 1. График динамики роста эксплуатационных расходов котельных в городе Хабаровске

Стоит отметить, что использование каменного угля или топочного мазута в качестве энергоносителя сопровождается очень серьезной проблемой - проблема хранения топлива. Хранение топлива для индивидуальных котельных нормируется СП 89.13330.2012 «Котельные установки», где говорится о том, что для автономных котельных на твердом или жидком топливе, расположенные внутри здания или в пристройке, следует выполнить склад топлива, который должен располагаться вне отапливаемого здания [3]. Вместимость данного склада должна рассчитываться исходя из суточного расхода топлива, с учетом условий хранения, не менее:

- твердого топлива - 7 суток,
- жидкого топлива - 5 суток.

Таблица 1

Суммарные выбросы вредных веществ при выработке 1 Гкал/час

Вид топлива	Вредные вещества			
	Оксид азота NO <sub>2</sub> , г/с, (т/г)	Оксид серы SO <sub>2</sub> , г/с, (т/г)	Оксид углерода CO, г/с, (т/г)	Твердые вещества, г/с, (т/г)
Природный газ	0,07 (2,20)	0,00000018 (0,00000568)	0,000131 (0,04)	-
Топочный мазут	0,16 (4,73)	0,000013 (0,00041)	0,00016 (0,0050)	0,000010 (0,00031)
Каменный уголь	0,020 (0,63)	0,0000029 (0,000091)	0,00059 (0,0186)	0,00020 (0,0063)

Объем расходного бака котельных, которые расположены внутри отапливаемого здания, должен составлять не более чем 0,8 м<sup>3</sup> [3]. Так, если котельная будет вырабатывать 1 Гкал\*час, то необходимо, либо 314 кг каменного угля, либо 103 кг топочного мазута. В Хабаровском крае продолжительность отопительного периода составляет 8 месяцев, то для оптимального использования котельной установки объем склада должен составлять около 400 м<sup>3</sup> при использовании каменного угля, и 320 м<sup>3</sup> при использовании топочного мазута. Данный объем позволяет обеспечивать котельной установке до 5 месяцев непрерывной работы.

Следует отметить, что при использовании твердотопливных и жидкотопливных котельных установок происходит загрязнение не только атмосферы, но и также загрязнение почвенного слоя земли. Особо опасный вред почве, в дальнейшем и человеку

тоже, приносят выбросы угольной пыли и бензапирена. Данные выбросы относятся к канцерогенным веществам 1 класса опасности. Эти канцерогенные вещества имеют свойство накапливаться в живых организмах, вызывая в дальнейшем онкологические заболевания различной сложности. Так в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» [4], предельно допустимая концентрация данных веществ должна составлять менее чем  $0,1 \text{ мг/м}^3$ , средняя смертельная доза при введении в желудок составляет менее  $15 \text{ мг/кг}$ , средняя смертельная доза при нанесении на кожу составляет менее  $100 \text{ мг/кг}$ . Если большое количество топочного мазута было разлито на почву в случае нарушения целостности резервуара или других чрезвычайных ситуаций, то на восстановление всех почвенных биологических процессов в зависимости от климатических условий и состава жидкого топлива необходимо от 5 до 30 лет.

Наименьшее влияние на окружающую среду оказывает котельная, которая работает от природного газа, но, тем не менее, данная котельная установка является опасной для жизнедеятельности человека. В этом случае, наибольшую опасность вызывает природный газ, который является особо взрывоопасным топливом. Несмотря на автоматику оборудования, которая позволяет отключить подачу газа и работу газовой горелки в случае утечки газа, необходимо всегда проверять изоляционную целостность оборудования и отсутствие запахов газа в помещении котельной.

Мы считаем, что наиболее экологически чистым и менее опасным вариантом котельной установки для жизнедеятельности человека является использование теплового насоса. Это обуславливается тем, что данный тип теплового источника не имеет камеры горения с открытым пламенем, вследствие чего отсутствуют выбросы вредных веществ и нет нужды в строительстве дымохода. Принцип действия теплового насоса заключается в поглощении низкопотенциальной теплоты из окружающей среды, в нашем случае тепло от грунтов или от грунтовых вод, и передачи ее в рабочее тело агрегата. Передачу тепла от низкопотенциальной теплоты к непосредственным потребителям тепла производится хладагентом. Хладагент - рабочее вещество теплового насоса, которое при кипении и в процессе изотермического расширения отнимает теплоту от охлаждаемого объекта и затем после сжатия передаёт её за счёт конденсации (воде, воздуху и т. п.) [5]. Как известно, хладагенты оказывают сильное влияние на разрушение озонового слоя Земли. По большей мере, это связано с тем, что по истечению срока жизни, агрегаты, которые работали на хладагентах, не были правильно утилизированы. На сегодняшний день передовые производители, как тепловых насосов, так и кондиционеров, используют хладагенты марки **R290** или **R717** [6]. Данные марки не содержат веществ, которые могли бы повлиять на разрушение озонового слоя Земли, обладают малой токсичностью и не горючи, что особенно важно в случае разгерметизации контура теплового насоса. Следует отметить, что данные хладагенты удовлетворяют всем требованиям «Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой», который был подписан в 1987 г. ООН [7].

Таким образом, краткий анализ индивидуальных источников тепла по вредному воздействию на окружающую среду показал, что наиболее экологически безопасным является тепловой насос. Данный вывод обусловлен следующими фактами:

- 1) Отсутствие использования сжигаемых видов топлива;
- 2) Отсутствие выбросов таких вредных веществ как  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ;
- 3) Отсутствие необходимости в специальных хранилищах для энергоносителя;
- 4) Тепловой насос пожаробезопасен, так как в нем отсутствуют процессы горения;

5) Тепловой насос потребляет из энергоресурсов только электроэнергию.

Следует отметить, что тепловой насос не опаснее чем бытовой холодильник, так как оба агрегата работают по одному и тому же принципу.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гринкруг, Н.В.** Выбор системы отопления в современных экономических условиях / Н.В. Гринкруг, С.А. Костиков // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Науки о человеке, обществе и культуре. – 2014. - № III - 2 (18)

2. **Гринкруг, Н.В.** К вопросу об экологической составляющей при выборе автономного источника теплоснабжения / Н.В. Гринкруг, С.А. Костиков // “Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность”: материалы трудов XIX Всероссийской – научно-технической конференции, Томский политехнический университет. – 2013 год - С. 190-193

3. СП 89.13330.2012. Котельные установки [Текст]. – Взамен СНиП II-35-76; Введ. 2013-01-01. – М.: Минрегион России, 2013. – 10 с.

4. **ГОСТ 12.1.007-76.** «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» [Текст]. – Введ. 1977-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1977.

5. Холодильный агент [Электронный ресурс]: высшая теплотворная способность топлива. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Холодильный\\_агент](http://ru.wikipedia.org/wiki/Холодильный_агент) (дата обращения 18.04.2014)

6. Компания «Инфрост» [Электронный ресурс]: хладагенты. URL: [http://www.infrost.ru/tech\\_info/cool/](http://www.infrost.ru/tech_info/cool/) (дата обращения 18.04.2014)

7. Конвенции и соглашения [Электронный ресурс]: Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/montreal\\_prot.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/montreal_prot.shtml) (дата обращения 18.04.2014)

УДК 624.012.35

В. А. Дзюба, А. Ю. Добрышкин

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.A. Dzyuba, A.Y. Dobryshkin

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

### НОВЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ NEW METHOD FOR MEASURING DEFORMATION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

**Аннотация:** В статье описан новый бесконтактный метод оценки деформативности железобетонных конструкций на стадии разрушения при испытаниях на поперечный изгиб. Фотограмметрия – разновидность бесконтактного метода, сущность которого заключается в высокоточном измерении деформаций конструкций с помощью фотофиксации. Перед началом испытаний в зоне чистого изгиба размещались специальные фиксаторы – метки. Поле меток располагалось равномерно по всей высоте сечения элемента. Наличие большого поля меток обеспечивает достаточную информацию о деформируемости волокон несмотря на то, что часть меток в сжатой зоне бетона в местах потери устойчивости сжатой арматуры и раскрытия трещин в растянутом бетоне перестают работать.

**Ключевые слова:** железобетонная балка, бесконтактный метод фиксации испытаний, цифровой фотофиксатор

**Abstract:** In article the new contactless method of an assessment of a deformativeness of ferro-concrete designs at a destruction stage is described at tests for a cross bend. Fotogrammetriya – a kind

of the contactless method, which essence consists in high-precision measurement of deformations of designs by means of photofixing. Before tests in a zone of a pure bend special clamps – tags took place. The field of tags settled down evenly on all height of section of an element. Existence of a big field of tags provides sufficient information on deformability of fibers in spite of the fact that part of tags in the squeezed zone of concrete in places of loss of stability of the squeezed fittings and disclosure of cracks in the stretched concrete cease to work.

**Key words:** ferroconcrete beam, contactless method of fixing of tests, digital photoclamp

Расчет несущих систем зданий с учетом специфики железобетона основан на использовании переменных жесткостных характеристик сечений и элементов вследствие физической нелинейности. Законы изменения жесткостей в функции действующих усилий принимаются, как правило, на базе экспериментальных данных. Однако использование стандартного измерительного оборудования не позволяет получать величины деформаций сжатого бетона и растянутой арматуры (кривизн) как на стадии близкой к разрушению, так и при снижении отпорности конструкций, столь важных для определения предельной нагрузки на несущую систему.

В лаборатории строительных конструкций Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета совместно с ОАО «Дальмостострой» запроектирована и изготовлена серия балок из высокопрочного бетона (рис.1). Материалы, использованные при изготовлении образцов, указаны в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики железобетонных образцов

№ ОБРАЗ-ЦА	АРМАТУРА			БЕТОН
	ПРОДОЛЬНАЯ		ПОПЕРЕЧНАЯ	
	в растянутой зоне	в сжатой зоне	В зоне чистого изгиба	
1-1	А400 2Ø12	В500 2Ø5	Шаг 50 мм В500Ø5	В 90
1-2				
1-3				



Рис. 1. Каркас железобетонной балки из высокопрочного бетона

Хомуты для каркасов железобетонных балок были изготовлены и сварены в лаборатории строительных конструкций КнАГТУ

Каркасы выполнялись «вязаными». Размеры и схема армирования балок изображены на рисунке 2. Во всех образцах в сжатой зоне устанавливалась арматура В500 2Ø5, а в растянутой размещалась арматура А400 2Ø12. Для предотвращения разрушения балок по наклонным сечениям на приопорных участках выполнялось поперечное армирование хомутами В500 Ø5 с шагом 50мм; по краям продольные стержни балки снабжались приваренными анкерами.

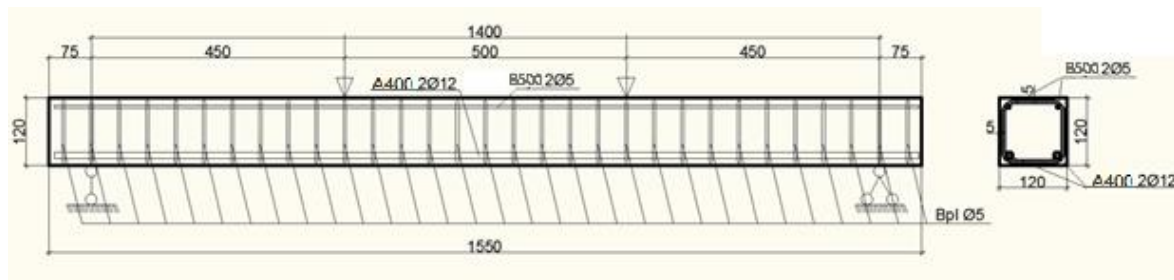
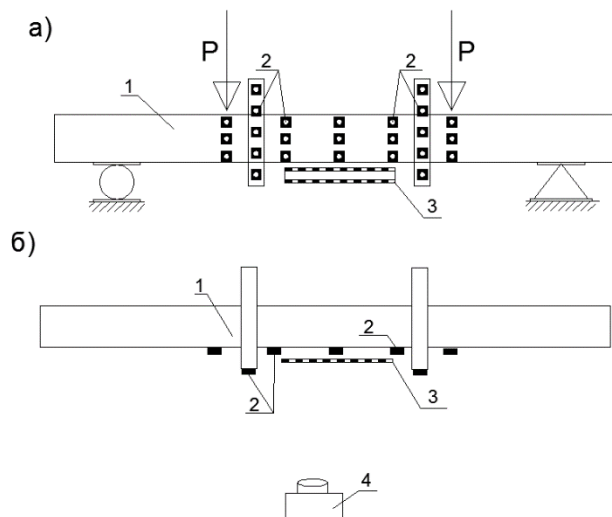


Рис. 2. Схема армирования балок

Бетон класса В90 изготавливался в ОАО Дальмостстрой. Для контроля прочности одновременно с балками заливались призмы размерами 10x10x40 см и кубы 15x15x15 см.

Благодаря развитию цифровой фотографии предложен новый бесконтактный метод оценки деформативности железобетонных конструкций на стадии разрушения, реализованный в лаборатории железобетонных конструкций Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета при испытаниях на поперечный изгиб. Фотограмметрия – разновидность бесконтактного метода, сущность которого заключается в высокоточном измерении деформаций конструкций с помощью фотофиксации. Перед началом испытаний в зоне чистого изгиба размещались специальные фиксаторы – метки (рис.3). Поле меток располагалось равномерно по всей высоте сечения элемента (рис.4)



1 – опытный образец, 2 – фотометки, 3- масштабная линейка, 4 – фотообъектив  
а – вид спереди, б – вид сверху

Рис. 3. Схема проведения эксперимента

Для определения масштаба (количество пикселей на единицу длины) рядом с образцом устанавливалась специальная масштабная линейка. Перед рабочей плоскостью опытного образца располагался на штативе цифровой фотоаппарат для проведения фотофиксаций.

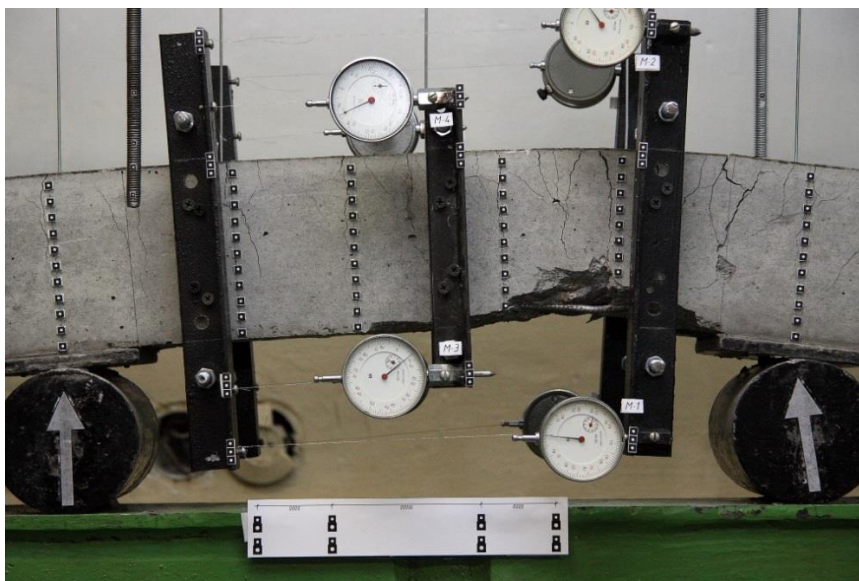


Рис. 4. Измерение деформаций балки на изгиб

В процессе нагружения расстояние между метками (количество пикселей) изменялось, что позволяло находить деформации волокон балки по высоте сечения. Данный метод измерения деформаций при нагружении конструкций по методике контролируемых перемещений [1] позволяет получать опытные данные при нагружении конструкций вплоть до полного физического разрушения. Наличие большого поля меток обеспечивает достаточную информацию о деформируемости волокон несмотря на то, что часть меток в сжатой зоне бетона в местах потери устойчивости сжатой арматуры и раскрытия трещин в растянутом бетоне перестают работать (рис 4.) Значительную погрешность дают метки, расположенные вблизи нейтральной оси, так как перемещения волокон в этой зоне близки к нулю. Достоверность предложенной методики подтверждается хорошим совпадением измеренных кривизн с кривизнами, вычисленными по механическим приборам на этапах нагружения, когда последние еще использовались для измерения деформаций. На последних этапах нагружения, при больших перемещениях приходилось переставлять штатив, чтобы наблюдать рабочую поверхность образца в объективе. Естественно после перемещения штатива выбирался новый масштаб измерений.

Обработка результатов испытаний проводилась с помощью разработанной программы PhotoDim2D [2].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Дроздов, П.Ф.** Прочность диафрагм каркасных многоэтажных зданий / П.Ф. Дроздов, В.А. Дзюба, Л.Л. Панышин // Бетон и железобетон. – 1985. - № 2.
- 2 **Дзюба, В.А.** Программное обеспечение для дистанционного измерения перемещений «Photodim 2Dv 1.0» / В.А. Дзюба, А.В. Меньков, А.Л. Ковалев, О.Е. Сысоев. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2011.617204. – 2011 г.



УДК 72:502

В. В. Доровская, И. В. Морозов

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.V. Dorovskaya, I.V. Morozov

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

## ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ МУЗЕЙНЫЙ КОМПЛЕКС В С. ВЕРХНЯЯ ЭКОНЬ ETHNOGRAPHIC MUSEUM COMPLEX IN. UPPER ECON

**Аннотация:** Цель данной работы – реабилитация территорий поселения коренных народов, возрождение культуры малочисленных коренных народов. Создание этнографического комплекса даст людям возможность узнать и изучить культуру данной этнической группы. Создание этнографического музейного комплекса является своеобразным посланием, говорящим об утрате традиций и культуры не только определенного этноса, но и культуры народов по всему миру. Происходит это в связи с современным образом жизни, вынуждающим ставить материальные ценности выше духовных.

Село «Верхняя Эконь», место, где предполагается строительство этнографического музейного комплекса, находится в 25 км. к эго-востоку от города Комсомольск-на-Амуре и расположено в живописном месте, на правом берегу реки Амур, окруженное с трех сторон лесом. «Этнографический музейный комплекс в с. Верхняя Эконь» можно рассматривать как символ перехода от эпохи потребления к эпохе созидания, символ извечной благодарности и любви человека к природе.

**Ключевые слова:** коренные малочисленные народы, территории поселений, гостиничный комплекс

**Abstract:** The purpose of this work – rehabilitation of territories of the settlement of indigenous people, revival of culture of small indigenous people. Creation of an ethnographic complex will give the chance to people to learn and study culture of this ethnic group. Creation of an ethnographic museum complex is the peculiar message speaking about loss of traditions and culture not only a certain ethnos, but also culture of the people worldwide. There is it in connection with the modern way of life, compelling to put material values above the spiritual.

The village "Top Ekon", place where construction of an ethnographic museum complex is supposed, is in 25 km. to an ego East from the city of Komsomolsk-on-Amur also it is located in a picturesque place, on the right river bank Amur, surrounded from three parties the wood. "An ethnographic museum complex in the village. Top Ekon" it is possible to consider as a transition symbol from a consumption era by a creation era, a symbol of immemorial gratitude and love of the person to the nature.

**Key words:** indigenous small people, territories of settlements, hotel complex

Современный этап взаимодействия общества и природы характеризуется обострением социоприродных противоречий, вызванных небывалым ростом техногенной нагрузки на окружающую среду. Сложившаяся экологическая ситуация оказывает влияние на функционирование этноэкосистем. Происходящие в них необратимые, динамичные изменения способствуют трансформации традиционных систем жизнеобеспечения этнических сообществ, а также способов их рационального природопользования.

Со временем, с возникновением и развитием индустриальной цивилизации, понимание духовной функции было заменено на потребительское отношение к природе. Сакральный смысл бытия оказался утраченным. Это привело не только к экологическому и сырьевому кризису, но и кризису всей цивилизации в целом (социальный, экономический, культурный кризис). Оценивая последствия своего пагубного влияния на окружающую среду, мы приходим к выводу о необходимости появления принципиально иного подхода к развитию отношений между человеком и природой. Именно гармоничное сосуществование - единственный способ выжить в условиях сформировавшегося кризиса.

На территории Хабаровского края российского Дальнего Востока издревле проживают восемь коренных малочисленных народов: нанайцы, негидальцы, нивхи, орочи, удэгейцы, ульчи, эвенки, эвены. По данным переписи населения 2002 г. среди народов Севера наиболее многочисленны нанайцы - около 11,0 тыс. чел., эвенки - около 4,5 тыс. чел., ульчи - около 3,0 тыс. чел., эвены - немного больше 1,2 тыс. чел., нивхи - свыше 2,0 тыс. чел., удэгейцы - менее 0,6 тыс. чел., орочи - около 0,4 тыс. чел., негидальцы – 0,5 тыс. чел.

Основные проблемы нанайцев связаны с отторжением территорий традиционного природопользования и загрязнением Амура. Социальный статус коренных народов, с их самобытной культурой, творчески перерабатывающих явления окружающей их действительности (красота природы, суровый климат) нуждается в настоящее время в подъеме.

Цель данной работы – реабилитация территорий поселения коренных народов, возрождение культуры малочисленных коренных народов. Создание этнографического комплекса даст людям возможность узнать и изучить культуру данной этнической группы.

Образ жизни и система хозяйства коренных народов Приамурья определяются географической средой и климатическими условиями. Традиционные занятия: рыболовство, таежная и морская охота, собирательство. С сокращением промысловой рыбы калуги первостепенное значение получил промысел кеты и горбуши. Традиционное природопользование в современных социально-экономических условиях малоэффективно, не позволяет обеспечить общину средствами к существованию.

Яркий и наиболее традиционный пласт культуры аборигенов составляет высоко развитое, богатое различными видами и формами декоративно-прикладное искусство, тесно связанное с народным бытом и обрядностью. Украшенная вышивкой праздничная и повседневная одежда из рыбьей и оленьей кожи, различные по назначению изделия из бересты, тальника, дерева, кости, текстильные и меховые ковры, культовая скульптура – все эти направления составляют многообразие народного искусства Приамурья.

Создание этнографического музейного комплекса является своеобразным посланием, говорящим об утрате традиций и культуры не только определенного этноса, но и культуры народов по всему миру. Происходит это в связи с современным образом жизни, вынуждающим ставить материальные ценности выше духовных.

Село «Верхняя Эконь», место, где предполагается строительство этнографического музейного комплекса, находится в 25 км. к эго-востоку от города Комсомольска-на-Амуре и расположено в живописном месте, на правом берегу реки Амур, окруженное с трех сторон лесом (рис. 1).

В поселке уже имеется этнографический музей, который был открыт в 1994 г. Музей экспонирует собрание предметов традиционной культуры народов Приамурья. Среди экспонатов имеются редкие и совершенно уникальные вещи, представляющие интерес для ученых-этнографов: женские украшения, коллекция сэвэнов, атрибуты шаманского камлания и предметы быта русских переселенцев.

В основу структуры музейного комплекса заложена идея традиционного расположения нанайских построек. Обуславливается это функциональностью и семиотичностью расположения нанайского жилища. На генеральном плане вся структура комплекса ориентирована с Востока на Запад. Обусловлено это присутствием положительной семантики в традиционном сознании. Горизонтальная ориентация нанайских жилищ (по сторонам света) наряду с вертикальной реализовывала собой концепцию вселенной, представление о жизни смерти, и выявляла характерные для всех культур универсальные оппозиции: свой/чужой, мужской/женский и т.д.

В ходе анализа выбранной местности было выявлено, что наиболее благоприятным участком для проектирования музейного комплекса является территория между двумя сопками, на которых в свою очередь находятся жилые сектора.

Проектное решение музейного комплекса включает в себя: главный корпус музея, в котором будет вестись научно-исследовательская деятельность и экспонирование

предметов нанайской культуры. Так же в структуру комплекса входит шесть нанайских фанз, гостиничный комплекс, набережная с причалом, экспонаты под открытым небом в виде традиционных построек. Вдоль основного пешеходного направления, ориентированного от набережной к музею (с востока на запад) располагаются каменные валуны с изображением петроглифов, повествующие о мироздании и жизни нанайского народа.

Здание музея является основным доминирующим элементом планировочной структуры комплекса и расположен в самой восточной его части.

Гостиничный комплекс состоит из двух блоков. Первый блок – отдельно стоящие постройки, выполненные в стиле нанайских фанз, расположенные вдоль береговой линии в южной части комплекса. Второй блок – два здания, стилизованные под нанайские общинные дома, которые находятся на одной площади со зданием музея.



Рис. 1. Проект этнографического музейного комплекса в с. Верхняя Эконь

Основная ось генерального плана ориентирована с востока на запад. Это не случайно, в знаково-символическом плане жилище обладало семантикой «пути», направление которого обусловлено движением солнца по небосводу с максимально положительного востока на максимально отрицательный запад. Значение юга и востока связывалось со светом, теплом, жизнью, богатством и потому со всяким благом.

Все музейное пространство относительно его функционирования делится на пять основных типов помещений. Первый тип - выставочный зал с экспонатами в виде предметов нанайского быта, промысла, одежды и т.д. Второй тип – помещения, обслуживающие посетителей: вестибюль с гардеробом, информационно-справочный центр, комнаты экскурсоводов, туалетные. Третий тип помещений – помещения дирекции, администрации, кабинетов для научных работников. Четвертый тип – помещение зрительного зала. Пятый тип – мастерские и помещения технического обслуживания.

Экспонаты в виде нанайских амбаров расположены в лесопарковой зоне комплекса рядом с нанайскими усадьбами. Этот вид хозяйственных построек относится к древнейшему пласту культуры населения Дальнего Востока.

Экспонаты в виде традиционного постоянного нанайского жилища располагаются в самой северной части комплекса и представлены в виде таких строений как «Серома» (землянка), «Хулбу» (полуземлянка), «Хагдун» (наземный дом каркасного типа).

В данном случае в этом комплексе реализуется прикладная монументальная функция, задача которой – сформировать актуальное понимание у человечества того, что только органическое взаимодействие с природой, гармоничное сосуществование позволит иметь будущее как природе, так и человеку.

«Этнографический музейный комплекс в с. Верхняя Эконь» можно рассматривать как символ перехода от эпохи потребления к эпохе созидания, символ извечной благодарности и любви человека к природе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельды О.: Амулет для счастья / О. Бельды // Словесница искусств. – 2001. - № 8.-С. 44.
3. Иващенко Я.С. Семиотика традиционного жилища (на материале нанайской культуры): моногр./Я.С. Иващенко. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2007. – 144с.
4. Ким А.С. Малочисленные этносы Приамурья: Монография / А.С. 119. Ким, А.В. Кныш, П.П. Лях и др. Хабаровск, 1993. - 71 с.
5. Малочисленные этносы Приамурья: Монография / А.С. Ким, А.В. Кныш, П.П. Лях и др.: Хабар, гос. техн. ун-т. Хабаровск, 1993. – 71 с.
6. Окладников А.П. Тунгусо-маньчжурская проблема в археологии / А.П. Окладников // История СССР. 1968. - № 6.
7. Смоляк А.В. Этнические процессы у народов Нижнего Амура и Сахалина середины XIX- начала XX века / А.В. Смоляк. М., 1975. – 230 с.
8. Экология этнических культур Сибири накануне XXI века: Сб. ст. / Рос. АН, Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера). – СПб., 1995.-220 с.
9. Рекомендации по проектированию музеев / (ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева) Госгражданстрой – Москва Стройиздат, 1988. – 27 с.
10. Рекомендации по проектированию окружающей среды, зданий и сооружений с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения: Вып. 1. Общие положения / Минстрой России, Минсоцзащиты России, АО ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева. – М.: ГП ЦПП, 1996. – 52 с.

УДК 65

В. О. Вахрушева, Е. А. Вахрушева

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,  
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

V.O. Vakhrusheva, E.A. Vakhrusheva

FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur state technical university", Komsomolsk-on-Amur,  
Russia

### **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ДРАЙВЕРОВ СТОИМОСТИ НА ВЕЛИЧИНУ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ PROBLEMS OF EVALUATION OF COST DRIVERS ON THE VALUE OF THE COMPANY'S VALUE**

**Аннотация:** Увеличение рыночной стоимости компании - главная финансовая стратегия. Статья описывает факторы стоимости компании (критические факторы успеха) о важности активного управления инвестиционным портфелем, предоставляя компании средств к существованию.

Успешно оценивая рыночную стоимость компании необходимо разъяснить отношения между прогнозными переменными. Самую важную переменную обычно считают доходом с продаж. Подобные значительные прогнозирующие переменные названы "носителями затрат". Фактор стоимости может быть любой переменной, которая затрагивает рыночную стоимость компании (рост объема продаж, края, и т.д.). Основной принцип управления затратами должен идентифицировать основные драйверы и выяснение, что стоимость добавляет каждого из них.

В статье исследованы только факторы стоимости верхнего уровня, стимулирующий рост ценности компании и прививает уверенность компании.

**Ключевые слова:** драйверы стоимости компании, стейкхолдерская стоимость, риск неполучения, ликвидность

**Abstract:** Increase the market value of the company is its main financial strategy. Other strategies: financial support accelerated growth, financial support accelerated growth, etc. - can only be selected for different models of its strategic financial positions within their specified range. The article describes the company's value drivers (critical success factors) about the importance of active management of the investment portfolio, providing livelihoods company.

To successfully assess the market value of the company should clarify the relationship between the forward-looking variables, highlight the main ones affecting more. The most important variable is usually considered income from sales. Similar significant predictive variables were called "cost drivers". Value driver can be any variable that affects the market value of the company (sales growth, margins, etc.). The basic principle of cost management is to identify the main drivers and asking what the cost adds each of them. Since drivers can be a significant amount, in an article published only the top-level value drivers, stimulating growth in the value of the company and instills confidence in the staff of the company on life tomorrow.

**Key words:** drivers of cost of the company, steykholdersky cost, risk of non receipt, liquidity

*Увеличение рыночной стоимости компании является ее главной финансовой стратегией, обеспечивающей ее жизнедеятельность. Все другие стратегии: финансовой поддержки (или обеспечения) ускоренного роста и др., – могут выбираться только при различных моделях его стратегической финансовой позиции в рамках их определенного диапазона. Рассмотрим драйверы стоимости компании (главные факторы успеха) в отношении значимости активного управления инвестиционным портфелем.*

Существует несколько положений, которые характеризуют стоимостной анализ и управление стоимостью, основанное на базе этого анализа [1].

1. Стоимость любой компании определяется будущими денежными потоками (выгодами), получаемыми от использования имеющихся доступных ресурсов.

2. Одним из показателей будущих денежных выгод является свободный денежный поток, который не соответствует показателю совокупного или операционного, денежного потока в стандартной финансовой отчетности. Другим показателем для возможной диагностики будущих выгод (финансовых стейкхолдеров) – является показатель экономической прибыли.

3. Ключевым элементом анализа создаваемой стоимости является требуемая доходность по инвестированному капиталу. Деятельность предприятия может быть определена экономически эффективной не при любом значении прибыли (денежного потока), а лишь при превышении определенного уровня, зависящего от величины вкладываемого капитала, ставки отдачи и направления вложений (риска), барьерной ставки инвестирования [2].

4. Вложение средств осуществляется ради получения денежных и иных выгод, удовлетворяющих потребности и интересы основных стейкхолдеров компании. Для диагностики стейкхолдерской стоимости бывает полезным метод рассмотрения выгод по отдельным участникам – финансовым и нефинансовым стейкхолдерам, с последующим сведением результатов в интегральную оценку.

5. Выгоды, получаемые от (инвестирования, должны скомпенсировать не только вложенные средства, но и риск, связанный с отсрочкой выгод от момента инвестирования. Рост риска неполучения отдачи от вложения приводит к росту компенсационных выгод [3; 4; 5].

Для определения стоимости компании необходимо рассмотреть все факторы, влияющие на стоимость, каждый конкретный из них, а также совокупное влияние. Са-

мыми важными факторами являются те, которые влияют со стороны спроса, т.к. они отражают предпочтения потребителей, следовательно, напрямую связаны с будущими доходами (прибылью) компании.

Все факторы взаимосвязаны между собой. Так, на показатель прибыли влияют: спрос, время, расходы и доходы, степень риска компании и многое другое. Одним из самых важных факторов, влияющих на рыночную стоимость компании (предприятия) является степень контроля, которую получает собственник. Другим важным фактором, также влияющим на рыночную стоимость, является ликвидность. За активы, которые могут быть быстро превращены в деньги (с минимальным риском потери стоимости), рынок предполагает получение премии.

Также в значительной степени стоимость зависит от квалификации управленческого персонала компании [6]. Это учитывается экспертом при выборе оценочного мультипликатора или при подборе коэффициента капитализации, также на этот фактор делается специальная корректировка (премия или скидка) к общей стоимости компании (предприятия).

Масштабы и качество активов компании, наличие научной базы, в том числе прогрессивность и изношенность оборудования и машин, также влияют на стоимость компании (предприятия), что следует учесть при его оценке.

И, конечно же, рыночная цена зависит от того, какие у компании перспективы: будет ли она закрыта в силу своей неэффективности или будет ли она развиваться в дальнейшем [7; 8]. При определении рыночной стоимости компании (предприятия) учитывается только та часть капитала, которая может приносить в будущем доходы в той или иной форме, поэтому анализ рыночной конъюнктуры при оценке бизнеса имеет существенное значение.

Вообще рыночная стоимость реагирует на все ограничения, присутствующие в любом бизнесе любой компании. Для успешного проведения оценки рыночной стоимости компании важнее всего разобраться и понять взаимоотношения между прогнозными переменными, и выделить самые основные из них, влияющие в большей степени. *Наиболее важной переменной обычно считается показатель – доход от продаж.* Подобные существенные прогнозные переменные стали называть «драйверы стоимости». *Драйвером стоимости может быть любая переменная, которая влияет на рыночную стоимость компании (рост продаж, маржа и пр.).*

Основным принципом управления стоимостью является идентификация основных драйверов и выяснение, какую стоимость добавляет каждый из них. Схематично классификация по принадлежности драйверов стоимости (Раппопорт, 1998) представлена на рис. 1, 2 и 3.



Рис. 1. Классификация по принадлежности к основной операционной деятельности

Руководители компании всегда стремятся обеспечить максимально возможный рост объема продаж – это влияет на увеличение прибыли и рентабельности, а также на рост доли на рынке [7]. Однако стоит заметить, что темпы роста продаж должны быть оптимальными и увязаны с финансовой стратегией компании. Устойчивые темпы роста – это темпы роста, максимально достижимые при сложившихся структуре капитала и его объеме в рамках концепции устойчивого развития компании.



Рис. 2. Классификация по принадлежности к финансовому менеджменту

Чистая прибыль от производства рассматривается как результат соединения всех факторов производства (капитала, природных ресурсов, труда и др.) и полезной производственной деятельности компании. Данный показатель является одним из важнейших [8].

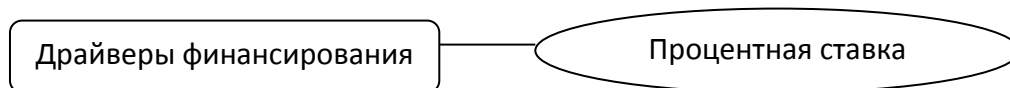


Рис. 3. Классификация по принадлежности к финансовой деятельности

Так как налоговые отчисления являются неотъемлемым и обязательным для любой компании, то налоговая ставка (норма налогового бремени) играет огромную роль и оказывает большое влияние на рыночную стоимость компании.

Инвестиции в основной капитал играют важнейшую роль, в первую очередь, для расширенного, но простого воспроизводства, структурных преобразований и максимизации прибыли [9]. Инвестиции в оборотный капитал (оборотные средства) – это средства, направленные на обеспечение непрерывности производственного процесса.

Важным микроэкономическим показателем выступает процентная ставка при финансировании [10; 11]. Существует множество процентных ставок, но происходит дифференциация, связанная с риском, и как бы не отличались процентные ставки между собой, все они находятся под воздействием рыночного механизма.

Поскольку драйверов может быть значительное количество, данная статья посвящена только *драйверам стоимости верхнего уровня, стимулирующих рост стоимости компании и вселяющих уверенность в персонал по вопросу жизнедеятельности фирмы завтрашнего дня.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симоненко Н.Н., Вахрушева Е.А. Управление экономической надежностью, потенциалом производственных систем / Власть и управление на Востоке России. 2009. № 1. С. 67-75.
2. Симоненко Н.Н., Кузнецова О.Р. Экономика организаций (предприятий) (учебное пособие) / Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 5. С. 127-128.

3. Симоненко, Н.Н. Комплексная оценка эффективности управления риском в торговле: Монография / Н.Н. Симоненко, О.Г. Дегтярева. – Владивосток: Изд-во Дальневост. фед. ун-та, 2011. – 188 с.
4. Симоненко Н.Н., Иванова И.Е. Кредитный риск – проблема государственная / Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2010. Т. 2. № 1. С. 114-116.
5. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Виды и функции предпринимательских рисков / Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 11-1. С. 57-59.
6. Симоненко Н.Н. Мотивация комплексной производительности в условиях диверсификации производства. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Комсомольск-на-Амуре, 1998.
7. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Современные проблемы экономической науки / Успехи современного естествознания, 2014. № 3. С. 185-187.
8. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Пути повышения оценки имущественного состояния транспортного предприятия / Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 10-2. С. 318-323.
9. Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н. Управление инновационными и инвестиционными процессами в отраслях экономики. 2013. № 7. С. 177-178.
10. Симоненко, Н.Н. Краткосрочная и долгосрочная финансовая политика фирмы: учебник / Симоненко Н.Н., Симоненко В.Н.: Москва: 2012. – 512 с.
11. Осипов, С.Л. Долгосрочная финансовая политика предприятия: учебное пособие / С.Л. Осипов, Н.Н. Симоненко, Р.В. Павлов. – Хабаровск: ГОВ ВПО ДВАГС, 2010. – 307 с.



## СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное письмо губернатора Хабаровского края.....	3
Приветственное письмо мэра г. Комсомольска-на-Амуре.....	4
Решение конференции «Дальневосточная Весна – 2014» .....	5
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	
<b>КОНЦЕПЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ И ПРАКТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ.....</b>	<b>7</b>
<b>И.П. Степанова</b>	
БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЩЕСТВА: ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ И ФАКТОРЫ РИСКА.....	7
<b>Ю.А. Москалёв</b>	
МЕРЫ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ ЭКСТРЕМИЗМА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	16
<b>В.Н. Босак</b>	
ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	19
<b>Н.М. Чернявская</b>	
ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	22
<b>М.В. Величко</b>	
«ЧЕЛОВЕКАМИ НЕ РОЖДАЮТСЯ, ЧЕЛОВЕКАМИ СТАНОВЯТСЯ» .....	26
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>30</b>
<b>А.В. Одинец</b>	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	30
<b>А. Н. Степанов</b>	
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ.....	33
<b>Г.Е. Никифорова, М.Т. Никифоров</b>	
ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ.....	39
<b>Т.В. Свиридова</b>	
К ВОПРОСУ НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТЕЙ БЕЗОПАСНОГО ТИПА В РАМКАХ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	41
<b>А.А. Гроо</b>	
ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.....	44
<b>С.Ю. Ксандопуло, С.П. Шурай, П.Е. Шурай</b>	
ВНЕДРЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ В СРЕДЕ POWERPOINT КАК АКТИВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ.....	49
<b>Е.Б. Готина</b>	
ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ.....	52

<b>С.С. Тимофеева, С.С. Тимофеев</b> ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» .....	56
<b>Т.В. Тупицына</b> ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В СИСТЕМЕ ДВУХУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ.....	60
<b>О.В. Мелехина, М.А. Хамула, Т.П. Бажина</b> ИННОВАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	63
<b>В.И. Сенина</b> СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 280700 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» .....	66
<b>И.В. Гладун, Л.П. Майорова</b> ДИСЦИПЛИНА «УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ 241000 «ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ».....	69
<b>Л.В. Козырева, Н.А. Филиппова</b> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» .....	73
<b>В.И. Сенина</b> МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА» ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ».....	76
<b>В.С. Саяпин</b> ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ» .....	78
<b>А.Ф. Сочелев</b> ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» .....	81
<b>О.Г. Шакирова, Н.В. Ремизова</b> ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ.....	84
<b>Т.Т. Каверзнева, А.И. Ульянов, Н.А. Леонова</b> РОЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» В ФОРМИРОВАНИИ МИРОВОЗЗРЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	88
<b>А.А. Реут, Л.Н. Миронова</b> КОЛЛЕКЦИИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КАК ВОЗМОЖНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ....	90
<b>Е.Г. Товбаз</b> ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ И ПОНИМАНИЯ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУБЪЕКТИВНОГО СЕМАНТИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОБРАЗОВАННОСТИ ЛИЧНОСТИ.....	93
<b>О.А. Шабурова, И.В. Карепанова</b> СТРАТЕГИИ ПОСТРОЕНИЯ КАРЬЕРЫ ВЫПУСКНИКАМИ ВУЗОВ: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ.....	96

### РАЗДЕЛ 3

<b>ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ</b> .....	100
<b>И.П. Степанова</b> ВЫСОКИЙ СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ УНИВЕРСИТЕТА: БЛАГО ИЛИ ЗЛО? .....	100
<b>В.В. Дрошнев</b> УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ И СТРАХОВАНИЕ.....	102
<b>Н.С. Филиппова, И.А. Игнатович</b> ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА.....	106
<b>Г.Е. Никифорова, О.Н. Одинцова</b> ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ТРАВМ В ИНОСТРАННЫХ КОМПАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ЭКСОН НЕФТЕГАЗ ЛИМИТЕД).....	108
<b>С.В. Дегтярева</b> ОСОБЕННОСТЬ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЕФЕКТОСКОПИСТОВ.....	111
<b>Г.Е. Никифорова, О.Н. Одинцова</b> ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЙ ПРИЧИН НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ В КОМПАНИЯХ, РАБОТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ.....	115
<b>Т.В. Ригер, В.И. Демин, Н.В. Сапрыкина, А.В. Барбашов</b> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА ВУЗА.....	120
<b>В.В. Воронова, И.Н. Бирюк</b> ВЛИЯНИЕ ПСИХОСОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГОВ.....	123
<b>Т.В. Чернышкина</b> ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	127
<b>В.В. Воронова; И.Н. Бирюк</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКА, СВЯЗАННОГО С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ЗДОРОВЬЕ ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ МАТРИЦ ОЦЕНКИ РИСКА.....	129
<b>В.В. Воронова, И.Н. Бирюк</b> ОЦЕНКА РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ПЕДАГОГОВ ОТ ФАКТОРОВ ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.....	132
<b>В.Ю. Грищук, Т.В. Тупицына</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ИМПОРТНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА.....	136
<b>С.А. Татаринцев, О.Л. Колчина, А.В. Орляхина, А.Ю. Татаринцева</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ.....	139
<b>Е.С. Завертан, Л.Ф. Юрасова</b> ОЦЕНКА ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ НА ОАО «ХАБАРОВСКИЙ НПЗ».....	142
<b>Н.В. Муллер, Т.А. Младова</b> АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ПРИМЕРЕ КВАЗИМГНОВЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА С ПОСЛЕДУЮЩИМ РАЗЛИВОМ НЕФТЕПРОДУКТА.....	145
<b>М.С. Лякишев</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА МОРСКОЙ АКВАТОРИИ.....	148
<b>Н.В. Муллер, Т.А. Младова</b> ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ПОЖАРООПАСНОМ ОБЪЕКТЕ.....	151

<b>Э.И. Юлина</b> ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ГИДРОСФЕРЕ (НА ПРИМЕРЕ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ) .....	153
<b>А.М. Панкова</b> НАВОДНЕНИЕ В ПРИАМУРЬЕ: ПОСЛЕДСТВИЯ, ПРИЧИНЫ И ПРОГНОЗЫ НА БУДУЩЕЕ.....	156
<b>Н.И. Насонова, А.А. Андреева</b> ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ПОДТОПЛЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА ЗЕМЕЛЬ САДОВО-ОГОРОДНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ И ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКОВ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ.....	158
<b>С.Е. Попов</b> О СПОСОБЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАГИРОВАНИИ НА КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ НАВОДНЕНИЯ.....	161
<b>РАЗДЕЛ 4</b> <b>ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ.....</b>	165
<b>В.П. Мосин</b> НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ.....	165
<b>А.А. Гао-Бао-Тай, Г.Е. Никифорова</b> АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ...	169
<b>В.В. Сухомлинова</b> СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОЦИОЭКОСИСТЕМАХ.....	172
<b>З.М. Боброва, Н.Ю. Сорокина, А.А. Смирнова</b> КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	176
<b>И.А. Ильченко</b> ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ УРБООКОСИСТЕМ.....	178
<b>М.В. Гайчук, М.А. Ершов, Л.П. Майорова</b> ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПЕРЕМЫЧКИ ГАЗОПРОВОДОВ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН.....	182
<b>М.В. Пожидаева</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АЭРОДРОМНОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ОБРАЩЕНИИ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ.....	185
<b>С.Д. Чижумов, И.В. Каменских</b> ПРЕДПОСЫЛКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	188
<b>Г.А. Волосникова, А.Ф. Начапкина</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ХАБАРОВСКОМ РАЙОНЕ.....	192
<b>М.В. Гайчук, Л.П. Майорова</b> ЛЕСНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ.....	196
<b>Д.М. Матвеев, Л.П. Майорова</b> ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА «ПРИГОРОДНОЕ» (ПРОЕКТ «САХАЛИН-2»).....	200
<b>А.А. Черенцова, М.И. Курносова</b> АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХАБАРОВСКОЙ ТЭЦ-3 НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	204
<b>А.С. Зубцова, Е.В. Мальцева</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ШАХТНЫХ ГАЗОВ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЮДЕЙ В П. ТАВРИЧАНКА.....	208

<b>В.Д. Катин, А.Ю. Березуцкий</b> АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ И ПОДХОДОВ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ.....	212
<b>А.М. Гусев, Е.А. Афонина</b> СНИЖЕНИЕ ПЫЛЕВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ С РУКАВНЫМИ ФИЛЬТРАМИ.....	215
<b>Н.В. Русинова, Р.С. Русинов, А.Т. Олишевский</b> ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ....	218
<b>С.В. Иванова</b> ОЦЕНКА РИСКА УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.....	220
<b>Т.А. Младова, Н.В. Муллер</b> ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ.....	224
<b>Г.А. Волосникова, И.В. Вдовенко</b> ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ХАБАРОВСКА.....	227
<b>М.В. Бондаренко, Е.О. Клинская, О.В. Суриц</b> СОДЕРЖАНИЕ ФТОРА, КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ.....	230
<b>М.Т. Никифоров</b> ОБ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД В МАЛЫХ ПОСЕЛЕНИЯХ.....	234
<b>И.Г. Лисицкая, М.В. Леоненко</b> ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО УРОВНЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БУХТЫ ЗОЛОТОЙ РОГ.....	237
<b>Е.В. Лунева</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ АЭС, КАК ОСНОВА ОЦЕНКИ УЩЕРБА ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ.....	241
<b>В.Д. Черчинцев, Е.А. Волкова, А.А. Серова</b> ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАГНИТОГОРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	244
<b>П.В. Шугуров, Л.Ф. Юрасова</b> ЭКСПЕРТИЗА БЕЗОПАСНОСТИ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	246
<b>И.В. Сотникова, А.Т. Уралбаев, А.А. Мукольянц, Д.К. Эргашева</b> ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ МЕСТНЫМИ ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ.....	250
<b>И.В. Вольхин, В.И. Александров</b> О ПРОБЛЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ СТОЧНЫХ ВОД НА КОТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И СПОСОБАХ ИХ УТИЛИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА	253
<b>В.С. Ворсин, Е.А. Волкова</b> ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ.....	256
<b>С.Ю. Лупаков, Л.В. Матвеева</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ И ЛАНДШАФТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДОСБОРОВ НА ОСНОВЕ ГИС И ГЕОДААННЫХ.....	260
<b>Е.В. Гончарова</b> ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ВОДНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ И СРЕДЕ ИХ ОБИТАНИЯ.....	263

<b>Ю.С. Будник</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ В ХАБАРОВСКЕ.....	266
<b>И.В. Гладун, К.Г. Иванов</b> ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СБОРА ОТРАБОТАННЫХ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ПРИБОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	270
<b>Т.П. Авдеева, А.Е. Розен</b> ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	274
<b>Ю.В. Сомова, С.У. Шайхина</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГИДРООТВАЛОВ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ОТСТОЙНИКА ПРОМЛИВНЕВЫХ СТОКОВ.....	277
<b>Ю.В. Сомова, А.А. Пелагеина</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗМАСЛИВАНИЯ ШЛАМОВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ В РОТОРНО-ИМПУЛЬСНЫХ АППАРАТАХ.....	280
<b>Ю.В. Сомова, З.М. Кутляхметова</b> ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ ДЛЯ ОБЕЗМАСЛИВАНИЯ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	284
<b>В.В. Сиваков, И.А. Лупорева</b> ЭКОЛОГИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В РОССИИ... ..	287
<b>Л.П. Лазарева, Е.Н. Кобзарь</b> СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ПЕСТИЦИДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	290
<b>Е.Г. Галкина, А.С. Племенюк</b> МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД В Г. КОМСОМОЛЬСКЕ-НА-АМУРЕ.....	293
<b>А.В. Александрова, К.Н. Шурай, А.С. Авдеев</b> КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭКОЛОГО-ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССИНГА.....	297
<b>Н.И. Чернышев, В.В. Овсянина</b> ТОРФЯНО-БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ И ИХ ПИРОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО АМУРА.....	301
<b>Н.И. Чернышев, В.В. Овсянина</b> РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПИРОГЕННЫХ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО АМУРА.....	306
<b>А.Г. Никифорова, Г.Е. Никифорова</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИЙ, СВЯЗАННЫЕ С МИГРАЦИЕЙ ЖИВОТНЫХ ВО ВРЕМЯ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ НАВОДНЕНИЙ.....	310
<b>О.Г. Яворская</b> ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ РОДА <i>HERACLEUM</i> L.....	313
<b>М.В. Чуб, М.В. Седова, Л.П. Майорова</b> ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ПОЧВОГРУНТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ БУРОВОГО ШЛАМА НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ.....	316
<b>С.В. Дегтярева, Ю.А. Мамонтова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ФОНА ГОРОДА КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ.....	320
<b>М.Б. Цыцарева</b> АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОСТУПЛЕНИЯ РАДОНА ВО ВТОРОЙ УЧЕБНЫЙ КОРПУС ДВГУПС И СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА.....	323

<b>Е.В. Бигалиев, Е.Н. Свечникова, И.С. Шарова</b> СТАБИЛЬНЫЙ ГОРОД КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	327
<b>Г.Ю. Морозова</b> ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ – ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ.....	330
<b>И.В. Доровский, К.И. Палюк</b> РАЗРАБОТКА ОБЪЕКТОВ САНИТАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЩНОСТЕЙ КОНВЕРСИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ.....	334
<b>Т.А. Младова, Н.В. Муллер</b> ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	337
<b>В.М. Никулина, Т.И. Матвеевко</b> СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ПОЧВАХ И ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ХАБАРОВСКОГО РАЙОНА.....	340
<b>А.Н. Проценко, О.Г. Шакирова</b> РАЗРАБОТКА НОВОГО АКТИВАТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ.....	344
<b>Е.В. Дридгер, Т.И. Матвеевко</b> МЕТАБОЛИТЫ МИКРООРГАНИЗМОВ, РАЗВИВАЮЩИХСЯ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ.....	347
<b>И.П. Дудченко</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПОСТОЯННОГО ТОКА АМУР – САХАЛИН – ХОККАЙДО.....	351
<b>И.П. Дудченко</b> СВЕРХДАЛЬНИЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	355
<b>Д.Д. Давлетова, Ю.В. Сомова</b> ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	358
<b>Т.В. Майорова</b> БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИКИ В БЫТУ КАК АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....	361
<b>П.Е. Шурай, С.Г. Шабалина, С.Ю. Ксандопуло, О.Ю. Секерина</b> РАЗРАБОТКА ЧЕК-ЛИСТА И ДОКУМЕНТИРОВАННОЙ ПРОЦЕДУРЫ «ВНУТРЕННИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ» ДЛЯ КОМПРЕССОРНОЙ ГАЗОВОЙ СТАНЦИИ.....	365
<b>С.Д. Кошкина, О.Ю. Цветков, А.О. Сорголь</b> ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «КОМСОМОЛЬСКИЙ».....	367
<b>З.В. Ельчанинова, Е.В. Бигалиев, И.С. Шарова</b> БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ...	371
<b>А.П. Антонишин, О.Г. Яворская</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ТУРИЗМА.....	374
<b>Т.С. Оплюшкина</b> ПЛАТА ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА.....	376

<b>РАЗДЕЛ 5</b>	
<b>БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОСФЕРА ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА.....</b>	<b>380</b>
<b>Кон Ен Сун, В.И. Маковецкий, Е.Н. Самусенко</b> ГАЗОПРОВОД И ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ – АЛЬТЕРНАТИВА ЛЭП НА САХАЛИНЕ.....	380
<b>В.Д. Катин, Г.А. Свирин</b> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВИДА СЖИГАЕМОГО ТОПЛИВА НА ВЫХОД ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВЫБРОСАХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	384
<b>В.К. Фурсов</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, ЭНЕРГОБЛОКОВ И КОТЕЛЬНЫХ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ.....	386
<b>О.П. Харина, А.А. Касьянов</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОКСОВЫХ КАМЕР.....	390
<b>В.Д. Катин, А.А. Балюк, И.Я. Борзеев</b> НОВЫЕ ВЫТЯЖНЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	392
<b>И.М. Тесленко, И.Я. Борзеев</b> УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ О ПРИБЛИЖЕНИИ ПОЕЗДА К МЕСТУ РЕМОНТНЫХ РАБОТ.....	395
<b>О.П. Харина, В.С. Исаков, И.А. Рудов</b> МОДЕЛЬ РАЦИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ.....	399
<b>Г.В. Коннова</b> СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ С ПОМОЩЬЮ СКУ.....	401
<b>Н.М. Короткий, М.Ю. Сарилов</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ ГИДРОЦИКЛОНОВ.....	401
<b>А.А. Молотков, М.Ю. Сарилов</b> ЭКСТРАКЦИОННЫЕ АППАРАТЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ.....	406
<b>В.И. Шатохин, М.Ю. Сарилов</b> ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ ШНЕКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ.....	409
<b>В.К. Фурсов</b> ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕСУРСА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	412
<b>И.И. Литвинов</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ САХАЛИНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ.....	415
<b>Д.А. Голоколос</b> ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗА СЧЕТ ЭКРАНИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ.....	417
<b>А.Н. Степанов</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВКЛЮЧЕНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ К ИСТОЧНИКУ НАПРЯЖЕНИЯ.....	420
<b>Е.П. Жук, А.В. Янченко</b> ТЕНДЕНЦИИ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ С МЕДЛЕННО МЕНЯЮЩИМИСЯ ЗНАЧЕНИЯМИ ПАРАМЕТРОВ.....	428



<b>В.А. Размыслов, М.А. Вакулюк</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	430
<b>А.Н. Степанов</b> АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРОВОДА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПРИ ЕЕ ВКЛЮЧЕНИИ К ИСТОЧНИКУ НАПРЯЖЕНИЯ.....	433
<b>А.В. Сериков, Н.М. Денисова</b> ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРООТОПИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ТИПА.....	437
<b>Н.В. Гринкруг, С.А. Костиков</b> УЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ВЫБОРЕ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	441
<b>В.А. Дзюба, А.Ю. Добрышкин</b> НОВЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	444
<b>В.В. Доровская, И.В. Морозов</b> ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ МУЗЕЙНЫЙ КОМПЛЕКС В С. ВЕРХНЯЯ ЭКОНЬ.....	448
<b>В.О. Вахрушева, Е.А. Вахрушева</b> ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ДРАЙВЕРОВ СТОИМОСТИ НА ВЕЛИЧИНУ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ.....	451

*Научное издание*

***ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА - 2014***

Материалы 12-й Международной научно-практической конференции  
по проблемам экологии и безопасности  
(Комсомольск-на-Амуре, 15 мая 2014 года)

Materials

12-th International scientific and practical conference  
on environmental problems and safety  
(Komsomolsk-on-Amur, on May 15, 2014)

Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 04.06.2014

Формат 60 × 84 1/8. Бумага 80 г/м<sup>2</sup>. Ризограф RISO EZ 570E.  
Усл. печ. л. 54,87. Уч.-изд. л. 33,46. Тираж 75 экз. Заказ 26314.

Полиграфическая лаборатория  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»  
681013, Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27.

