



# БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Издается с января 2001 г.

1(145)  
2013

**Редакционный совет:**

АКИМОВ В. А.  
БАЛЫХИН Г. А.  
БЕЛОВ С. В.  
ГРИГОРЬЕВ С. Н.  
ЗАЛИХАНОВ М. Ч.  
(председатель)  
КОТЕЛЬНИКОВ В. С.  
ПАВЛИХИН Г. П.  
СОКОЛОВ Э. М.  
СОРОКИН Ю. Г.  
ТЕТЕРИН И. М.  
ТИШКОВ К. Н.  
УШАКОВ И. Б.  
ФЕДОРОВ М. П.  
ЧЕРЕШНЕВ В. А.  
АНТОНОВ Б. И.  
(директор издательства)

**Главный редактор**  
РУСАК О. Н.

**Зам. главного редактора**  
ПОЧТАРЕВА А. В.

**Ответственный секретарь**  
ПРОНИН И. С.

**Редакционная коллегия:**

БЕЛИНСКИЙ С. О.  
ИВАНОВ Н. И.  
КАЛЕДИНА Н. О.  
КАЧАНОВ С. А.  
КАЧУРИН Н. М.  
КЛЕЙМЕНОВ А. В.  
КРАСНОГОРСКАЯ Н. Н.  
КСЕНОФОНТОВ Б. С.  
КУКУШКИН Ю. А.  
МАЛАЯН К. Р.  
МАСТРЮКОВ Б. С.  
МИНЬКО В. М.  
МИРМОВИЧ Э. Г.  
ПАНАРИН В. М.  
ПОЛАНДОВ Ю. Х.  
ТОПОЛЬСКИЙ Н. Г.  
ФРИДЛАНД С. В.  
ХАБАРОВА Е. И.  
ШВАРЦБУРГ Л. Э.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

**Грачев В. А.** Экологическая культура и образование — основа обеспечения безопасности жизнедеятельности . . . . . 2

### ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

**Русак О. Н., Цветкова А. Д.** О регистрации, расследовании и учете несчастных случаев . . . . . 6

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Фадеева Н. С.** Институциональные аспекты безопасности технико-технологических объектов и процессов . . . . . 12

**Белей В. Ф., Жуков Д. А.** Анализ надежности электроэнергетической системы Калининградской области и безопасности электроснабжения региональных потребителей . . . 16

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Ксенофонтов Б. С.** Возможности интенсификации извлечения ионов металлов из сточных вод. . . . . 20

**Смирнов О. В.** Природоохранные электротехнологии. . . . . 24

**Алексеева М. Н., Яценко И. Г., Перемитина Т. О.** Оценка состояния окружающей среды нефтедобывающих территорий на основе данных дистанционного зондирования с применением геоинформационных технологий . . . . . 30

**Агаев Т. Д.** Трансграничное загрязнение атмосферы Кавказско-Каспийского региона природными пожарами . . . . . 35

### ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Ле Дык Хуинь, Смирнов А. П., Нгуен Тхи Тху Ха, Нгуен Нган Ха.** Лесопожарная проблема во Вьетнаме за последние полвека . . . . . 38

### ОБРАЗОВАНИЕ

**Соколов Э. М., Шайденко Н. А., Качурин Н. М.** Система непрерывного образования по рациональному природопользованию на основе интеграции вузовской и академической науки, школы и производства . . . . . 42

**Леготина Л. Л.** Готовность учителей к оказанию первой медицинской доврачебной помощи. . . . . 46

### ИНФОРМАЦИЯ

**Проблемы безопасности детей и пути их решения (по материалам Первой Всероссийской научно-практической конференции)** . . . . . 49

**Указатель статей**, опубликованных в журнале "Безопасность жизнедеятельности" в 2012 году 51

**Указатель приложений** к журналу "Безопасность жизнедеятельности", опубликованных в 2012 году . . . . . 56

**Приложение.** Ретнев В. М., Гребеньков С. В., Бойко И. В., Иванова Ф. А., Карулина О. А., Милутка Е. В., Петрук Ю. А., Шиманская Т. Г., Дедкова Л. Е., Занько Н. Г. Профессиональные болезни

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, и включен в систему Российского индекса научного цитирования.

УДК 574:008 + 37

**В. А. Грачев**, член.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., Председатель Правления Международной экологической общественной организации "ГРИНЛАЙТ"  
E-mail: igorpronin@mail.ru

## Экологическая культура и образование — основа обеспечения безопасности жизнедеятельности

*Рассмотрены пути решения проблем безопасного существования человечества в условиях постоянно возрастающих экологических катастроф техногенного и антропогенного характера. По мнению автора, важным аспектом решения этих проблем является необходимость изменения культуры подрастающего поколения, воспитания как экологической культуры, так и культуры безопасности жизнедеятельности. Необходимо обеспечить постоянное повышение уровня экологической культуры населения через создание единой непрерывной системы образования, воспитания, просвещения и информационного обеспечения населения на всех этапах: с дошкольного до высшего образования. Большое внимание в статье уделено развитию идей интеграции экологического образования с образованием в области здоровья и безопасности человека.*

**Ключевые слова:** безопасность жизнедеятельности, интеграция, устойчивое развитие, экологическая культура, экологическая безопасность, экологическое образование, экологическое воспитание, экологическое просвещение, экологическое мировоззрение, экологическое развитие

**Grachev V. A. Ecological culture and education are the basis of life safety**

*This article discusses the ways to solve the problems of humanity safe existence in terms of ever-increasing man-made environmental and technical disasters. According to the author, an important aspect of these problems is the need to change the culture of the younger generation, to inculcate the culture of ecological and life safety. It necessary to increase continuously the level of people ecological culture through the creation of a united continuous system of education, training and information support of the population at all stages, from pre-school to professional training. Much attention is paid to the development of the ideas of integration of ecological education with education in the area of health and safety.*

**Keywords:** life safety, integration, sustainable development, ecological culture, environmental safety, environmental education, ecological view, environmental development

Начало XXI века ознаменовано обострением глобальных экологических проблем, а как следствие, увеличением числа и масштабов природных и техногенных катастроф. Мировое сообщество поставлено перед необходимостью понимания того, что дальнейшее безопасное выживание человеческой цивилизации возможно лишь в условиях гармонизации взаимоотношений между обществом и природой.

В нашей стране с каждым годом все острее встают вопросы экологического и технологического характера, проблемы безопасности производства и жизнедеятельности людей. В последние годы все ярче проявляются результаты планомерной деиндустриализации страны. Сложные технические системы приходят в упадок, а запас прочности, заложенный в советские сооружения и оборудование, закончился. Техногенные катастрофы за последние несколько лет стали делом обычным — это и авария на крупнейшей в России и шестой в мире Саяно-Шушенской гидроэлектростанции (август 2009 г.), авария на шахте "Распадская" — одной из крупнейших угольных шахт мира (май 2010 г.), авиакатастрофа под Петрозаводском (июнь 2011 г.), гибель теплохода "Булгария" на Волге (июль 2011 г.) и др. Все более рельефно просматривается очень тревожная тенденция. Утеряны производственная и технологическая культура, а также элементарная профессиональная ответственность, потеряно что-то очень важное, что соблюдалось всеми как важнейшее правило жизни.

Важным аспектом решения сложившихся проблем и изменения ситуации в лучшую сторону является изменение отношения людей к безопасности и самой жизни человека, изменение сознания и культуры и, как следствие, социального поведения. Необходимо изменять культуру подрастающего поколения — прививать как экологическую культуру, так и культуру безопасности жизнедеятельности.

Долгосрочная стратегия развития России "Стратегия — 2020" базируется на устойчивом развитии страны, что неразрывно связано с решением экологических проблем охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Все ключевые элементы "Стратегии — 2020" в той или иной степени связаны с экологией.

**1. Вхождение страны в группу мировых держав** по важнейшим показателям связано с решением глобальных экологических проблем, которыми озабочены все ведущие страны мира (глобальное изменение климата, деградация биосферы, сохранение ресурсов и их рациональное использование).

**2. Переход от энергосырьевой экономики к инновационной модели** связан с решением конкретных экологических проблем во всех отраслях экономики.

**3. Фундаментальные социальные изменения** невозможны без существенного, качественного улучшения экологической ситуации. Это и качество питьевой воды, и влияние различных экологических факторов на здоровье и продолжительность жизни людей, и в целом качество окружающей среды, и многое другое.

В апреле 2012 г. Президентом Российской Федерации были утверждены "Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года". Согласно данному документу одной из основных задач государственной политики в области экологического развития является формирование экологической культуры, развитие экологического образования, воспитания и просвещения.

Экологическое развитие Российской Федерации невозможно без модернизации всех сфер жизнедеятельности общества, поэтому можно сказать, что экологическое развитие основано на реализации экологической политики государства, главной задачей которой является формирование экологической культуры и развитие экологического образования и воспитания. При решении данной задачи используются следующие механизмы:

— формирование у всех слоев населения, прежде всего у молодежи, экологически ответственного мировоззрения, которое тесно связано с ноосферным мировоззрением, предвестником которого был известный русский ученый В. И. Вернадский;

— государственная поддержка распространения через средства массовой информации сведений природоохранной, экологической и ресурсосберегающей направленности, проведения тематических мероприятий;

— включение вопросов охраны окружающей среды в новые образовательные стандарты всех ступеней школы (начальной, средней, старшей);

— обеспечение направленности процесса обучения в образовательных учреждениях системы общего образования, начального профессионального, среднего профессионального, высшего профессионального и дополнительного профессионального образования на формирование экологически ответственного поведения, в том числе посредством включения в федеральные государственные образо-

вательные стандарты соответствующих требований к формированию основ экологической грамотности у обучающихся; государственная поддержка деятельности образовательных учреждений, осуществляющих обучение в области охраны окружающей среды;

— развитие системы подготовки и повышения квалификации специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности для руководителей организаций и специалистов, ответственных за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду;

— включение вопросов формирования экологической культуры, экологического образования и воспитания в государственные, федеральные и региональные программы;

— интеграция экологической культуры с культурой безопасности и экологии с безопасностью жизнедеятельности.

Экологическая культура и безопасность жизнедеятельности основываются на формировании культуры безопасности, воспитании, образовании и просвещении и являются главной задачей всех уровней власти и институтов гражданского общества.

Судьба цивилизации во многом зависит от развития образования. Образование XXI века должно ориентироваться на принципы устойчивого развития. "Повестка дня на XXI век" (итоговая резолюция Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г.) рекомендует с помощью системы образования и просвещения превратить модель устойчивого развития в систему духовных и профессиональных установок человечества. Помимо своей традиционной социальной функции — передачи знаний, ценностей, норм, опыта и культуры от прошлых и нынешних поколений к будущим — образование должно в новом столетии выполнять новую функцию. Речь идет о подготовке человека к опережающим действиям, направленным на обеспечение выживания цивилизации в условиях глобального кризиса, переходу к устойчивому развитию.

В последние годы руководство страны начало уделять большее внимание проблемам развития экологического образования и выстраиванию системы Экологической политики Российской Федерации в целом. В 2008 г. в Указ Президента Российской Федерации от 04.06.2008 № 889 "О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики" включен пункт "е" — "рассмотреть вопрос о включении в федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования основ экологических знаний".

Федеральные Государственные стандарты общего образования (ФГОС) предусматривают проведение подготовки выпускников школ в соответствии



с тенденциями социокультурного развития страны, особенностями постиндустриального информационного общества, запросами развивающейся экономики, национальными интересами государственной безопасности и устойчивого развития. Для решения этой комплексной задачи в документах ФГОС, наряду с программами отдельных учебных предметов и курсов, предусмотрены новые программы, носящие интегративный характер.

В развитие идей об интеграции экологического образования с образованием в области здоровья и безопасности человека предусматривается введение интегрированного курса "Экология и безопасность жизнедеятельности". Такой общекультурный курс предлагается включить в число обязательных базовых учебных предметов. Такое внимание к вопросам экологического образования и образования в области безопасности жизнедеятельности закономерно. В обществе XXI века оно становится ценностно-смысловым стержнем общекультурного развития и гражданского воспитания подрастающего поколения.

Предполагается, что этот курс будет иметь гуманитарно-естественно-научный характер, социально-проблемную направленность, будет развивающим и общекультурным, обобщающим для всех лет обучения. Он должен стать важным этапом формирования современной экологической безопасности и здоровья в условиях трудовой деятельности и повседневной жизни.

Проблема развития экологического образования как специальной отрасли знаний стала рассматриваться в отечественной науке и практике более 40 лет назад. Если в начале этого периода цель экологического образования понималась только как просвещение, во второй половине 80-х гг. прошлого века — как формирование экологической культуры, то с начала 1990-х гг. на первый план выходит идея формирования экологически ответственного мировоззрения, становления и развития нового типа экологического сознания. А в XXI веке, учитывая происходящие в обществе изменения, на первый план должны выдвигаться требования к экологическому образованию, которое будет органично сочетать аспекты охраны окружающей среды, способствующие формированию экологически ориентированного сознания населения, и основы безопасности жизнедеятельности человека, что позволит сформировать у настоящего и будущего поколений экологическую культуру безопасности.

Система экологического образования в нашей стране должна стать поэтапной — от дошкольного до университетского и послевузовского образования. Наряду с общими задачами восстановления социально-экологической дисциплины необходимо проводить изменение системы общего воспитания, уходить от принципов индивидуализма, который пы-

таются заложить в молодежи сейчас. Важно понимать необходимость изменения содержательной составляющей системы экологического образования.

Становление экологической культуры и экологического образования должно быть неразрывно связано с культурой безопасности. Такие дисциплины как "Основы безопасности жизнедеятельности" и "Экология" следует преподавать на всех уровнях образования единым курсом, чтобы сделать необходимый акцент на обеспечение ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ нынешнего и будущего поколений, формирование основ экологической культуры безопасности (см. рисунок).

Изменение парадигмы преподавания вопросов экологической безопасности, ныне существующей констатации опасности без ее реальной оценки, сравнение с иными видами опасности, выработка адекватного, соответствующего реально существующим опасностям представления об источниках опасностей, готовности к действиям в случае аварийных ситуаций с целью обеспечения максимальной экологической безопасности должны быть отражены в едином образовательном курсе, который позволит более объективно оценивать проблемы экологической безопасности.

Однако проблема разработки интегрированного учебного курса для школы достаточно непростая и практически пока не имеет аналогов. Ее сложность заключается в том, что такая разработка должна быть выполнена в рамках идеологии стандартов нового поколения, учитывать современные требования к учебно-методическим материалам развивающего и культурно-исторического образования, соответствовать процессам системообразования в мировом и отечественном образовательном процессе; а также реализовывать новые механизмы интеграции в образовании, предусмотренные Федеральными государственными образовательными стандартами. Речь идет об интеграции предметного и деятельностного содержания, когда предметом интеграции является не только системность изложения учебного материала, но и системность личностного развития, преемственность по классам и последовательность освоения учащимися универсальных учебных действий, необходимых для формирования у них умения учиться, общаться, овладевать собой и действовать.

Основной задачей в экологическом воспитании и просвещении является повышение экологической культуры населения, образовательного уровня и профессиональных навыков и знаний в области экологии, а также пробуждение широкой инициативы и активной жизненной позиции граждан, которые требуются для решения экологической проблемы.

Сущность экологического воспитания можно определить следующими категориями: мировоззрение — ценности — отношение — поведение, кото-



**Предлагаемая система экологического образования в РФ**

рые являются основными компонентами всей системы. Каждое звено представляется в последовательности и выполняет определенную функцию, но все они взаимосвязаны и взаимодействуют в процессе организации экологического воспитания.

В результате экологического воспитания должно быть сформировано экологическое мировоззрение, основанное на естественно-научных и гуманитарных знаниях, отражающее глубокую убежденность личности в понимании единства человека и природы. Процесс формирования экологического мировоззрения является сложной задачей. Оно определяет систему ценностей, соответствующее им отношение к природе, человеку, обществу.

Отношение как элемент системы экологического воспитания характеризуется психологическими установками учащихся к природному и социальному окружению. В них проявляется система ценностей, выражающих сформированное мировоззрение. Отношения отражают психологический настрой учащихся, особенности восприятия им экологических проблем. Экологическое воспитание должно порождать такую систему отношений, которая пронизана чувством глубокой ответвен-

ности за окружающую среду перед будущими поколениями и отражает гармоничное сочетание личных и общественных интересов.

Развитие и улучшение экологического образования, воспитания и просвещения в нашей стране обусловлены законодательством. Конституционное положение о существовании и совершенствовании единой системы образования, праве граждан на него, законы об образовании, охране природы, природоохранительные постановления содержат необходимые юридические нормы, совокупность которых образует правовую базу экологического воспитания и просвещения. В связи с этим на государственном уровне разработаны меры, предусматривающие улучшение подготовки учащихся школ, средних специальных и высших учебных заведений в области экологии, подготовку и выпуск в более широких масштабах высококвалифицированных специалистов этого профиля, способных умело, по-хозяйски вовлекать в дело огромные природные ресурсы. Предписывается усиление работы по распространению среди населения экологических знаний, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.



Вопросы экологического просвещения решаются не только на уровне Российской Федерации, но и на международном уровне, например, в осуществлении международной программы ЮНЕСКО "Человек и биосфера". Так, еще в 1977 г. в Тбилиси ЮНЕСКО организовал Межправительственную конференцию по образованию в области охраны окружающей среды, принявшую ряд важных решений по природоохранительному просвещению на всех уровнях. Экологическое просвещение входит в число важнейших аспектов деятельности Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП). МСОП тесно сотрудничает по вопросам экологического просвещения с Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), ведущей активную пропаганду охраны природы во всем мире как по собственным каналам информации, так и по каналам системы ООН и неправи-

тельственных организаций многих стран. Здесь ключевым моментом является формирование новой социальной и экологической нравственности.

2013 год в России будет посвящен охране окружающей среды. Президент России 10 августа 2012 г. подписал указ "О проведении в Российской Федерации Года охраны окружающей среды". Цель такого решения — обеспечить "права каждого человека на благоприятную окружающую среду". Этот год должен стать не только годом охраны окружающей среды, но и обеспечения экологической безопасности.

Есть большая надежда, что подготовленные и реализованные мероприятия по проведению года охраны окружающей среды помогут разрешить накопившиеся экологические проблемы, создать стабильную и комфортную среду для жизнедеятельности нации и воспитывать экологически грамотных россиян.

## ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

УДК 313.12

**О. Н. Русак**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой, **А. Д. Цветкова**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
E-mail: rusak-maneb@mail.ru

### О регистрации, расследовании и учете несчастных случаев

*Рассмотрены подходы к регистрации, расследованию и учету несчастных случаев, существовавшие в различные периоды. Показано, что современное положение не соответствует требованиям снижения и профилактики травматизма. Предложены мероприятия, которые необходимо учесть при рационализации системы регистрации, учета и расследования обстоятельств и причин несчастных случаев.*

**Ключевые слова:** несчастные случаи, травматизм, регистрация, расследование, учет, статистика, законодательство, история, МОТ

**Rusak O. N., Tsvetkova A. D. Registration, investigation and Calculation of accident**

*This article is about the problems of safety and methods of registration, investigation and calculation of accident.*

**Keywords:** accidents, industrial injuries, registration, investigation, calculation, statistics, legislation, history, ILO

История охраны труда в литературе системно не освещена. Отрывочные сведения о гигиене и производственной санитарии, технике безопасности, пожарной профилактике, законодательстве и других разделах охраны труда содержатся в публикациях, рассеянных в различных источниках. По ним невозможно получить достаточно полное представление об основных вехах развития науки о безопасности. Достоверные сведения о зарождении науки об охране труда представляют несомненный исторический интерес и являются актуальными и поучительными для современных специалистов, занимающихся вопросами безопасности.

В деле профилактики травматизма исключительное значение имеет порядок регистрации, расследования и учета несчастных случаев, которому посвящена данная статья.

В работе проф. П. И. Мустеля [1] приводятся сведения о состоянии этого вопроса в горной промышленности России в конце XIX века. В это время стали появляться официальные инструкции,

в которых регламентировались обязанности окружных горных инженеров.

Горнозаводчики обязаны были обо всех чрезвычайных несчастных случаях, происшедших на заводах, копиях и рудниках, немедленно и одновременно с полицией и судом сообщать окружному инженеру. В одной из Инструкций записано: "Получив извещение о несчастном случае, сопровождавшемся увечьем или смертью, окружной инженер обязан отправиться на место происшествия для исследования причин несчастного случая и принятия мер по устранению опасности или к спасению пострадавших. Сделав кому надо допрос, составляет протокол со своим заключением. Подлинный протокол представляется Горному департаменту или Управлению, а копия — судебному следователю".

Вопрос о налаживании учета несчастных случаев некоторое время решался в каждой губернии по-своему или совсем не решался.

В частности, можно сослаться на Владимирское губернское по фабричным делам присутствие, которое только 12 октября 1891 г. вынесло специальное постановление, положившее начало регистрации несчастных случаев. В этом постановлении записано: "Обязать фабрикантов со дня опубликования настоящих постановлений вести правильную запись всем несчастным случаям с рабочими при производстве ими работ согласно форме, которая предложена Присутствием, и сообщать чинам фабричной инспекции сведения о каждом несчастном случае, происшедшем с рабочим".

Один из членов Горного ученого комитета, врач Л. Бертенсон, описывая состояние санитарно-врачебного дела на горных заводах и промыслах Замосковных и Средне-Волжского горного округа в 1894 г. [2], констатировал, что правильно велась статистика несчастных случаев только на одном из заводов — Андроновском в Москве, а на всех остальных — несчастные случаи не регистрировались и совершенно не велась регистрация профзаболеваний.

По-видимому, в ряде других губерний, особенно связанных с горными промыслами, регистрация несчастных случаев на фабриках и заводах уже проводилась, однако общее постановление, обязательное для всех промышленных заведений России, было вынесено Министерством финансов только 1 июля 1895 г., причем разработка форм статистической отчетности была возложена на центральное учреждение — Департамент торговли и мануфактур.

Необходимость вести статистику несчастных случаев на каждом промышленном предприятии была встречена промышленниками без особого восторга, так как большинство средних и мелких фабрикантов увидели в ней основание для привле-

чения их к ответственности за каждый несчастный случай. Крупные промышленники, надо полагать, не испытывали в этом отношении особых опасений. Все это привело к тому, что многие фабриканты или совершенно не представляли окружным инженерам сведения, или представляли неполные. В основном, сведения представлялись лишь о тяжелых увечьях и смертельных случаях, которые нельзя было скрыть, так как о них знала полиция и были составлены полицейские протоколы.

Вот что писал об этом в "Горном журнале" за 1887 г. Ф. Брусницын: "...известно также, сколько неохотно исполняют последние (владельцы предприятий) обязанность сообщать о несчастных случаях и, при малейшей возможности, стараются скрыть от правительственного надзора действительное число таковых". Данный автор считает достоверным лишь сведения по тем случаям, которые попали в полицейские акты и протоколы.

О сокрытии несчастных случаев писал А. В. Коленский в работе, удостоенной Советом Петербургского горного института 26 мая 1904 г. премии проф. Г. Д. Романовского. А. В. Коленский приводит данные французской статистики о несчастных случаях за 1883—1887 гг. и сравнивает их с данными специальных анкет, разосланных по предприятиям за этот же период. Сравнение показало, что по статистике на обследованных предприятиях произошло 1959 несчастных случаев, а по анкетным данным — 48 345, т. е. почти в 24 раза больше.

Вопрос о более полном статистическом учете несчастных случаев был решен в 1900 г., когда, согласно циркуляру № 11447, для регистрации несчастных случаев была принята немецкая систематизация, которая основывалась на следующем.

Несчастные случаи делились на смертельные, вызывающие постоянную нетрудоспособность, полную или частичную, и временную нетрудоспособность продолжительностью не менее недели, от одной до четырех недель, от четырех до тринадцати и свыше тринадцати недель. Кроме несчастных случаев отдельно учитывались профотравления.

Кроме такой классификации, несчастные случаи рекомендовалось подразделять также по виновникам и по тем материальным факторам, которые непосредственно привели к несчастному случаю: работа с двигателями, приводами, элеваторами и т. п. Были предложены специально разработанные формы для учета несчастных случаев, похожие на современные формы Н-1.

До 1903 г. в России не было закона об обязательной регистрации несчастных случаев. Вопросами совершенствования регистрации и учета травматизма на предприятиях активно занимались представители медицинской общественности России [3].



В 1877 г. было основано Русское общество охранения народного здоровья. После 1905 г. стали возникать отдельные общества фабричных врачей и созываться всероссийские съезды.

Первый Всероссийский съезд фабричных врачей и представителей фабрично-заводской промышленности состоялся 1—6 апреля 1909 г.

Передовые представители медицины в память о Н. И. Пирогове (1810—1881) основали Общество русских врачей, регулярно созывавшее, примерно 2 раза в год, Пироговские съезды. Всего было 12 регулярных Пироговских съездов (первый — в 1885 г., последний — в 1913 г.).

Кроме регулярных Пироговских съездов проводились чрезвычайные (в 1905 г. — так называемый холерный, в 1917 и 1919 гг.) и внеочередные — в 1916 и 1918 гг.

На Пироговские съезды собирались по 2...2,5 тыс. делегатов, т. е. почти каждый десятый врач России. В работе съездов участвовали С. П. Боткин, И. П. Павлов, Н. В. Склифосовский, В. М. Бехтерев, Ф. Ф. Эрисман и др.

В 1902 г. VIII Пироговский съезд рекомендовал образец карточки для регистрации травм на горных заводах и промыслах, составленный VIII съездом врачей Пермской губернии.

В 1910 г. XI Пироговский съезд предлагал в целях единообразия регистрации травм повсеместно использовать карточку, выработанную обществом фабричных врачей в Москве.

Однако все эти предложения и рекомендации носили необязательный характер. Систематического учета и регистрации несчастных случаев в дореволюционной России не было. Имелись неполные сведения по фабрично-заводскому, горному и железнодорожному травматизму, но совершенно не было данных по травматизму в строительной промышленности, на водном транспорте; имелись лишь отрывочные сведения о несчастных случаях в сельском хозяйстве. Статистика травматизма охватывала в дореволюционные годы, главным образом, тяжелые травмы с потерей трудоспособности не менее чем на 10—14 дней, травмы, приведшие к серьезным увечьям, и травмы, окончившиеся смертью.

Фактическое состояние травматизма по отдельным фабрикам и заводам можно частично проследить по отчетам фабричных и земских врачей о деятельности лечебных учреждений. Такие сведения содержатся, например, в работах К. М. Языкова "Деятельность фабричных лечебных заведений" и "Объяснительная записка к годовому отчету по Шибавейской фабричной больнице". К. М. Языков отмечал, что статистика травматизма по данным фабричных врачей является далеко не полной и отстает от земской регистрации.

На I Всероссийском съезде фабричных врачей в 1909 г. Д. П. Никольский приводил следующие данные о травматизме за 1900—1905 гг.: "...за это время было на 380 тысяч рабочих 263 365 несчастий, в среднем 65—68 тысяч на 100 тысяч рабочих". Сравнивая количество несчастных случаев на фабриках и заводах с количеством военных ранений, А. В. Погожев писал: "Самые лютые войны, самые отчаянные схватки по процентной убыли из строя раненых являются лишь невинной забавой обеих враждующих сторон сравнительно с той убылью, какая замечается среди фабричных рабочих". Из работы А. Н. Быкова "Промышленный травматизм, его размеры, значение и возможность борьбы с ним" видно, что общее число жертв промышленного травматизма в России ежегодно составляло не менее 325 000 человек, из них около 40 000 с тяжелыми увечьями и 6 000 смертельных. Но и эти данные А. Н. Быков считал далеко не полными. Отмечая относительную неточность и неполноту дореволюционных статистических сведений, Л. К. Хоцянов и В. В. Дмитриев характеризуют травматизм в одной только горной промышленности царской России цифрами, приведенными в табл. 1.

О травматизме рабочих на фабриках и заводах за 1909 г. дает сведения А. Н. Винокуров. Тогда в России было 1470 заведений, подлежащих надзору фабричной инспекции, с числом рабочих 1 831 396, из них травмам подверглось 70 999 рабочих. Рядом авторов было указано, что в 1912 г. коэффициент травматизма в России составлял 46 на 100 рабочих.

Несмотря на неполноту статистического учета, эти данные, однако, дают наглядное представление о наличии чрезвычайно большого количества травм среди промышленных рабочих царской России.

Еще хуже было состояние учета травматизма в сельском хозяйстве. Фактически этот травматизм не регистрировался и о нем можно судить только по отдельным работам земских врачей. Вся доре-

Таблица 1  
Данные по травматизму в горной промышленности царской России

Годы	Число работающих	Число несчастных случаев со смертельным исходом	Число случаев с инвалидностью
1890—1894	344 000*	1545	32 718
1895—1900	477 000**	2313	62 809
1901—1903	609 911***	1678	100 247

\* Число работающих относится к 1890 г.  
\*\* Число работающих относится к 1900 г.  
\*\*\* Число работающих относится к 1903 г.



волюционная литература, касающаяся несчастных случаев в сельском хозяйстве, рисует необычайно тяжелую картину травматизма (работы Н. И. Тезякова, Н. И. Лебедева, И. В. Бертенсона и др.). В. И. Ленин, ссылаясь на работу Н. И. Тезякова, писал, что во время сельскохозяйственных работ земские больницы Херсонской губернии наполняются исключительно пострадавшими от травм и что в связи с этим необходим общественный контроль и регулирование производства.

С 1 января 1904 г. в России были введены в действие утвержденные императором Правила о вознаграждении потерпевших вследствие несчастных случаев рабочих и служащих, а равно членов их семейств, в предприятиях фабрично-заводской, горной и горно-заводской промышленности [4].

Правила распространялись на несчастные случаи, вызвавшие потерю трудоспособности более трех дней. Владелец предприятия освобождался от ответственности, если мог доказать, что причиной несчастного случая были злой умысел или грубая неосторожность самого пострадавшего.

Пострадавшим полагались пособия и пенсии, а также возмещение расходов по лечению.

Далее дословно приводится часть Правил, представляющая особый интерес с точки зрения расследования, регистрации и учета несчастных случаев.

"20. О всяком несчастном случае, подходящем под действие настоящих Правил, лицо, заведывающее предприятием, или владелец оного обязаны немедленно давать знать ближайшей полицейской власти, а также одновременно сообщать, по установленной Главным по фабричным и горно-заводским делам Присутствием форме, подлежащему Фабричному Инспектору или Окружному Инженеру. Потерпевшие могут требовать извещения полиции и Фабричного Инспектора или Окружного Инженера о всяком случае телесного повреждения, хотя бы и не подходящем под действие настоящих Правил.

21. Немедленно по получении указанного в статье 20 извещения полиция составляет на месте происшествия протокол, приглашая к сему лицо, заведывающее предприятием, или владельца оного, самого потерпевшего (если он может явиться), врача или, за невозможностью немедленно пригласить его, фельдшера, очевидцев происшествия из рабочих и, если можно, постороннее лицо, сведущее в работе, при которой произошло телесное повреждение. Неприбытие кого-либо из указанных лиц не останавливает составления протокола.

22. В протоколе (ст. 21) обозначаются: а) место и время происшествия; б) имена потерпевших и род их занятий; в) имена свидетелей происшествия, с указанием их местожительства; г) имя вла-

дельца предприятия; д) описание обстоятельств несчастного случая, по местному осмотру и показаниям свидетелей; е) род телесного повреждения, и ж) сведения, указанные в статье 24, если в составлении протокола участвует врач.

23. Протокол, по прочтении его в присутствии всех бывших при составлении лиц (ст. 21), подписывается ими; за неграмотных подписывают те, кому они сие доверят.

24. Если протокол был составлен без участия врача, то, не позднее четвертого дня после его составления, а в случае смерти рабочего — немедленно, лицо, заведывающее предприятием, или владелец оного приглашают врача для медицинского освидетельствования. В свидетельстве врача о телесном повреждении должны быть даны: а) описание телесного повреждения и состояния здоровья потерпевшего и б) заключение о возможной в будущем степени утраты трудоспособности. В свидетельствах, удостоверяющих смерть потерпевшего, должно быть дано заключение о том, зависела ли она от несчастного случая.

25. С протокола (ст. 22) и медицинского свидетельства (ст. 24) снимаются в двух экземплярах копии, из коих один вручается лицу, заведывающему предприятием, или владельцу оного, а другой — потерпевшему или одному из членов его семейства.

26. Восстановление трудоспособности (ст. 6), постоянный характер утраты ее (ст. 6 и 7) и степень ослабления трудоспособности (ст. 7), излечение телесного повреждения и своевременность прекращения лечения, а равно зависимость смерти потерпевшего (ст. 11 и 24) от несчастного случая, удостоверяются медицинскими свидетельствами.

27. По требованию каждой из сторон, медицинские свидетельства (ст. 26) могут быть составляемы также с целью удостоверения временной утраты трудоспособности или заключения о вероятной степени постоянной утраты способности к труду.

28. Для составления указанных в статьях 24, 26 и 27 медицинских свидетельств, каждая из сторон имеет право приглашать Уездного, Городового или Полицейского Врача.

29. Всем случаям смерти и телесных повреждений (ст. 1) в каждом предприятии ведется запись в особой книге, с обозначением в ней выполнения обязательств по вознаграждению потерпевших и членов их семейств. При книге этой хранятся все необходимые документы, в том числе подлинные протоколы и медицинские свидетельства (ст. 22, 24 и 25). Указанная книга ведется по форме, установленной Главным по фабричным и горнозаводским делам Присутствием, и предъявляется подлежащему Фабричному Инспектору или Окружному Инженеру, по их требованию. В случае закрытия



предприятия книга, со всеми хранящимися при ней документами, препровождается подлежащему Фабричному Инспектору или Окружному Инженеру.

30. Лицо, заведывающее предприятием, или владелец онаго, за неисполнение требований, изложенных в статьях 20, 24 и 29, за неправильное ведение книги, указанной в статье 29, а равно за несообщение Фабричному Инспектору или Окружному Инженеру сведений, требуемых статьями 46 и 47, подвергаются, по постановлениям Присутствий по фабричным и горнозаводским делам или Присутствий по городским делам, денежной пене, в размере от 25 до 100 рублей, с обращением этих пеней в особые капиталы, образуемые согласно статье 155 Устава о промышленности (1895 г.) и статье 736 Устава Горнаго (1902 г.)."

Обращает на себя внимание довольно подробная регламентация в упомянутых выше Правилах всех вопросов, связанных с регистрацией и расследованием несчастных случаев, а также состав комиссии, возглавляемой полицией (п. 21).

В первые годы советской власти передовые представители медицинской общественности продолжали работу по совершенствованию регистрации, расследования и учета несчастных случаев путем организации съездов, конференций. Многие ученые обращали внимание на тот факт, что снижение травматизма невозможно без объективных и достоверных данных о несчастных случаях.

В 1926—1929 гг. регистрацией и учетом травматизма занимались различные органы — инспекция труда, страховые кассы, администрация предприятий и лечебные учреждения. Официальный учет проводился Наркоматом труда. Единой системы учета не было, и каждая организация преследовала свои цели.

Органы социального страхования учитывали только случаи травматизма с потерей трудоспособности, и в этом отношении их регистрация совпала с регистрацией травматизма на предприятиях.

Органы охраны труда, в ведении которых были вопросы охраны труда и техники безопасности, занимались регистрацией и учетом травматизма главным образом под этим углом зрения.

Медицинская регистрация травматизма преследовала, помимо изучения его причин, изучение травматизма по локализации и тяжести повреждений, по виду медицинского пособия, характеру дальнейшего лечения и его продолжительности, а также по исходам повреждения и отдаленным последствиям для здоровья. Хотя вопрос о создании единых форм регистрации и учета травматизма был поставлен еще в декабре 1926 г., однако они были разработаны только к концу 1929 г. Фактически же новые карточки для регистрации несчастных

случаев, заполнявшиеся на пунктах первой помощи, вошли в практику с 1930 г.

В 1928 г. на II Всесоюзном съезде по профессиональной гигиене и технике безопасности отмечалось значительное улучшение статистики травматизма органами Наркомтруда и страховыми кассами. На этом съезде было признано необходимым перейти на монографический метод, т. е. на изучение травматизма непосредственно на отдельных предприятиях и цехах и даже по отдельным производственным процессам в различных отраслях промышленности.

Сравнительный анализ практики регистрации, расследования и учета несчастных случаев позволяет сделать следующие выводы:

1. Регистрация, расследование и учет несчастных случаев должны быть организованы таким образом, чтобы обеспечивалось объективное установление причин и на этой основе снижение и предупреждение травматизма.

2. Расследование причин и обстоятельств несчастных случаев должны осуществляться адекватной комиссией, независимой от работодателя. Именно такая комиссия была предусмотрена в упоминавшихся выше Правилах... 1904 г.

Недопустимо, чтобы, как это предусмотрено Трудовым кодексом РФ, все вопросы были отданы на откуп работодателю: работодатель образует, возглавляет и утверждает состав комиссии (ст. 229), утверждает акт расследования несчастного случая (ст. 230) и регистрирует несчастный случай (ст. 230.1).

В. А. Федоров аргументированно предлагает обязать в законодательном порядке органы внутренних дел вести расследование несчастных случаев на производстве (Охрана труда и социальное страхование. — 2009. — № 3. — С. 6). Так было более 100 лет назад. Почему нельзя в интересах человека учесть историческую практику?

3. В состав комиссии по расследованию несчастного случая должен входить врач, так как здоровье пострадавшего является прерогативой специалиста — медика. Это требование соблюдалось с 1904 г. до 1950 гг.

В Положении о регистрации и учете несчастных случаев, связанных с производством, утвержденным Президиумом ВЦСПС 8 сентября 1939 г., еще значилось требование об обязательном участии врача здравпункта в расследовании и установлении на месте причин травмы.

Вопросы, касающиеся регистрации, расследования и учета несчастных случаев, должны быть обоснованными и корректными в научном отношении, так как они затрагивают жизнь и здоровье человека.

Количество погибших на производстве

Годы	Росстат	ФСС	Роструд	Максимальное расхождение данных
2001	4368	5755	6194	1826
2002	3920	5715	5865	1945
2003	3536	5180	5185	1649
2004	3292	4684	4924	1632
2005	3091	4235	4604	1513
2006	2881	3591	4301	1420
2007	2966	3677	4417	1451
2008	2548	3238	3931	1383
2009	1967	2598	3200	1233
2010	2004	2438	3120	1116
2011			3063	

Таблица 3

Сравнительные данные по травматизму в России – официальные и по оценке МОТ [5]

Показатели	Данные, представленные Россией	Данные по оценке МОТ	Отношение данных МОТ к данным России
Общее число несчастных случаев $N_o$	154 180	5 322 065	~34,5
Число несчастных случаев со смертельным исходом $N_c$	4300	6972	~1,6
Отношение $N_o : N_c$	~35	~763	21,8

Приведем несколько примеров... и парадоксальных примеров из прошлого и настоящего.

В Положении о расследовании и учете несчастных случаев, связанных с производством, утвержденном постановлением Президиума ВЦСПС от 4 сентября 1959 г., сказано, что учету подлежат несчастные случаи, вызвавшие утрату трудоспособности свыше 3 рабочих дней.

Согласно этому положению, групповыми считались несчастные случаи, происшедшие с тремя (!) работниками и более (п. 15а).

Такие парадоксальные приемы были вызваны желанием показать "достижения" в снижении травматизма, выдать желаемое за действительное.

Статья 227 ТК РФ называется "Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету". Значит, есть несчастные случаи, которые, по умолчанию, не подлежат расследованию и учету? Это похоже на узаконенное сокрытие несчастных случаев. Несчастные случаи должны расследоваться все. В некоторых странах регистрируются даже так называемые микротравмы и инциденты. Цель одна — выявить и устранить причины, которые могут стать источником несчастных случаев.

К парадоксам следует отнести применяемый Росстатом метод выборочных наблюдений за травматизмом. Метод в научном отношении несостоятельный. Суть состоит в том, что по выборке, взятой из одной совокупности (госпредприятия) экстраполяцией определяется генеральная совокупность, имеющая другую социальную природу (частные предприятия). Этот метод также содействует сокрытию несчастных случаев.

Теперь посмотрим на травматизм в России через призму цифр и статистики. В современной России есть три "счетчика" несчастных случаев, связанных с производством. Это — Росстат, ФСС, Роструд.

В табл. 2 приведены сведения о числе погибших в организациях по данным трех ведомств, как видно расхождения данных о числе погибших на производстве, приводимые Росстатом, ФСС и Рострудом, достигают больших величин.

По представленным цифрам трудно, руководствуясь логикой нормального человека, ответить на вопрос: сколько же человек погибло в том или ином году? Ведомственный подсчет погибших и пострадавших в результате несчастных случаев, выборочное наблюдение — это кошунство и блеф.

Еще один пример оценки данных по травматизму. МОТ подвергает оценке данные по травматизму, представляемые странами. Цифры относятся к 2001 г. Сравнительные данные приведены в табл. 3.

В чем причина столь существенных расхождений?

Показатели производственного травматизма подвергаются сезонным и случайным колебаниям,

однако тренды отличаются существенной устойчивостью. По данным многих исследователей (Доклад МОТ "За безопасный труд", [www.ilo.org/safework](http://www.ilo.org/safework)), на один несчастный случай со смертельным исходом приходится порядка 1000 случаев, ведущих к временной потере трудоспособности пострадавших на срок более трех дней и около 2000 случаев с утратой трудоспособности на один день и более. Цифры носят ориентировочный характер, но пригодны для приближенных сравнений и оценок.

Посмотрим, как обстоит дело в России. Найдем отношение общего числа несчастных случаев  $N_o$  к числу несчастных случаев со смертельным исходом  $N_c$  воспользовавшись опубликованными данными ФСС за 2000—2010 гг. (табл. 4).

Как видим, результаты несопоставимы. Причина заключается в неудовлетворительном расследовании несчастных случаев. Фактические данные подтверждают этот вывод.

Имеет место сокрытие не только легких, но и смертельных несчастных случаев. По данным Роструда, которые наиболее достоверны, в 2008 г., например, было выявлено 2074 сокрытых несчастных случаев на производстве, что составляет 11,4 % от общего числа расследованных несчастных



Таблица 4

Показатели производственного травматизма  
и отношение  $N_0 : N_c$ 

Год	Всего несчастных случаев $N_0$	Число несчастных случаев со смертельным исходом $N_c$	Отношение $N_0 : N_c$
2000	45 958	4548	10,1
2001	100 790	5755	17,5
2002	124 667	5715	21,8
2003	112 107	5180	21,6
2004	101 036	4684	21,57
2005	90 965	4235	21,5
2006	88 235	3591	24,6
2007	85 012	3677	23,1
2008	77 364	3238	23,9
2009	64 660	2598	24,9
2010	—	2438	—

случаев. Работодателями было скрыто 64 групповых несчастных случаев, 404 случая со смертельным исходом, 1332 тяжелых несчастных случая (Охрана труда и социальное страхование. — 2010. — № 3. — С. 22).

В соответствии с действующим законодательством Росстат не может осуществить проведение сплошных статистических наблюдений за состоянием охраны труда на постоянной основе по всем

предприятиям. Выборочное наблюдение за показателями не дает объективных данных.

В заключение напрашивается предложение-вопрос — неужели нельзя создать научно обоснованную законодательную базу для регистрации, расследования и учета несчастных случаев, учтя переходной отечественный и зарубежный опыт?!

Разумная деятельность всегда должна сопровождаться оценкой ее эффективности. В борьбе с травматизмом это положение имеет особое, социальное и гуманное значение.

Существующий порядок противоречит требованиям профилактики производственного травматизма.

#### Список литературы

1. **Мустьель П. И.** История развития охраны труда в горном деле России. Учеб. пос. — Л., 1974. — 105 с.
2. **Бертенсон Л.** Санитарно-врачебное дело на горных заводах и промыслах // Горный журнал. — 1895. — Т. II.
3. **Логинова Е. А.** Очерки по истории борьбы с травматизмом в СССР. — М.: Медгиз, 1958. — 180 с.
4. **Полное собрание** законов Российской империи. Собрание третье. Том XXIII. Отделение I. — СПб., 1903, — документ 23060. — С. 595—606.
5. **Управление** рисками и профилактика в сфере труда в новых условиях. Доклад МОТ к Всемирному дню охраны труда — 2010. — М.: МОТ, 2010. — 20 с.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 658.382.3.001—69

**Н. С. Фадеева**, канд. экон. наук, доц. кафедры, Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск  
E-mail: 403733@gmail.com

### Институциональные аспекты безопасности технико-технологических объектов и процессов

*Рассмотрена методология институционально-экономического анализа обеспечения безопасности технико-технологических объектов и процессов, объединяющая и учитывающая все возможные факторы и аспекты безопасности.*

**Ключевые слова:** техническая безопасность, институциональная теория, институционально-экономический анализ, эффективность

**Fadeeva N. S.** *Institutional aspects of safety of technical and technological objects and processes*

*The methodology of institutional and economic analysis of the safety of technical and technological objects and processes, uniting and takes into account all possible factors and aspects of security.*

**Keywords:** technical security, institutional theory, institutional and economic analysis, efficiency

Обеспечение безопасности производственных объектов, процессов, зданий, инженерных сооружений, транспорта — важнейшая задача всего современного общества и государства. Ведь риски, связанные с этой безопасностью, носят не только экономический, но и социальный, а порой и политический характер. Обеспечение безопасности основывается на принятой официальной концепции безопасности в современной России.

Согласно Федеральному закону "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" № 116-ФЗ от 21.07.1997 "... промышленная безопасность опасных производственных объектов (далее — промышленная безопасность) — это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий".

В Федеральном законе "О техническом регулировании" № 184-ФЗ от 27.12.2007 используется следующее понятие: "Безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации (далее — безопасность) — состояние, при котором отсутствует **недопустимый риск**, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений".

Приведенные два определения наглядно иллюстрируют генезис концепции безопасности от концепции "исключения катастрофических исходов" до принятой сейчас концепции "приемлемого риска".

Таким образом, основными задачами обеспечения безопасности являются:

- определение величины приемлемого (нормативного, допустимого) риска с учетом всех экономических, социальных и политических факторов;
- снижение фактического риска до приемлемого уровня [1].

Обеспечение безопасности в виде самостоятельных разделов, так или иначе, входит в состав всех технических, отдельных экономических, социальных и юридических наук. При этом с позиций этих наук анализируются лишь отдельные аспекты безопасности. Обеспечение безопасности, как правило, теоретически рассматривается и реализуется на практике в виде различных специальных мероприятий, программ, систем.

По мнению автора, единая общепринятая методологическая платформа, максимально объединяющая все аспекты и факторы обеспечения безопасности технико-технологических объектов и процессов, в настоящее время в научно-методической литературе не обозначена. Создание такой платформы, как представляется, возможно на основе принципов экономического институциона-

лизма с его основным базовым понятием — "институты".

Основы институциональной экономической теории были первоначально заложены в трудах зарубежных ученых Т. Веблена, Дж. Гелбрейта, Д. М. Кларка, Р. Коуза, Дж. Коммонса, У. К. Митчелла, Д. Норта, Р. Познера, Д. Ролза, Д. Стенфила, Дж. Стиглеца, У. Сэмюэlsa, О. Уильямсона, Д. Ходжсона и др. В России теория институционализма нашла широкое применение и развитие на рубеже прошедшего и наступившего столетия в трудах экономистов и социологов А. А. Аузана, С. Г. Кирдиной, Т. З. Мулдахметовой, Р. М. Нуреева, А. Н. Олейника, В. М. Полтеровича, Е. В. Попова, О. С. Сухарева, В. Л. Тамбовцева, Л. М. Тимофеева И. Б. Тисленко, А. Е. Шаститко.

Первоначально, предметом институциональных исследований в России стали экономические, социально-политические и общественные макросистемы, их трансформации при переходе к рынку. В настоящее время основательно проработаны основные базовые институты экономических макросистем, составляющие институциональную матрицу общества — устойчивую, исторически сложившуюся систему базовых институтов, регулирующих экономическую, политическую и идеологическую подсистемы общества. Институциональную матрицу также предлагается рассматривать, как некую "генетическую память" воспроизводства институтов в обществе [2].

На большом количестве примеров доказана взаимосвязь трансформаций общества, его экономической системы с изменениями институциональной среды. Показано, что кардинальные изменения базовых институтов вызывают трансформации во всех областях жизнедеятельности общества. И наоборот, различные изменения в обществе инициируют зарождение и формализацию новых институтов.

Важнейшим разделом институциональной экономики является анализ природы возникновения трансакционных издержек и их влияние на экономику.

*Транзакционные издержки* — операционные издержки сверх основных затрат на производство и обращение; косвенные, сопряженные затраты, расходы, связанные с организацией дела, получением информации, ведением переговоров, поиском поставщиков, и т. д. [3].

Работы в области анализа с позиций институционализма отдельных отраслей экономики, предприятий и происходящих в них процессов только начинают появляться.

С целью методологического единства объектов институционально-экономического анализа микроэкономических систем предлагается использовать следующие модельные представления: *производственно-экономическая система (ПЭС), производственный процесс (ПП) и экономико-управленческий процесс (ЭУП)*.



*Производственно-экономическая система* — система структурно, функционально и экономически связанных субъектов и объектов производства.

*Производственный процесс* — деятельность, преобразующая входящие (ресурсы) в выходящие (продукция) элементы.

*Экономико-управленческий процесс* — деятельность, направленная на изменение параметров, характеризующих состояние и функционирование ПЭС.

В качестве примера ЭУП могут рассматриваться — модернизация ПЭС, обеспечение безопасности, повышение уровня качества продукции и т. д.

Из всего многообразия имеющихся дефиниций института, отражающих самые разнообразные социальные, политические, экономические и прочие аспекты, для анализа ПЭС, ПП и ЭУП, представляются наиболее достаточными предлагаемые здесь определения.

*Формальные институты* — согласованные и утвержденные на различном уровне управления правила и нормы, регулирующие всевозможные ЭУП, ПП и аспекты деятельности ПЭС, а также структуры различных субъектов, регулирующих сами эти нормы и контролирующих их исполнение.

*Неформальные институты* — неформализованные, но реально существующие, устоявшиеся во времени нормы поведения отдельных субъектов и их взаимоотношений во всевозможных ЭУП, ПП и аспектах деятельности ПЭС.

В основе институционально-экономического анализа ПЭС, ПП и ЭУП заложено понимание, что эти системы и процессы функционируют и осуществляют свою деятельность в некоторой внешней для себя как макроэкономической, так и институциональной среде (рис. 1).

Если внешняя для ПЭС макроэкономическая среда является в большей степени неким потенциальным полем, способствующим или препятствующим реализации конкретных экономических задач ПЭС, то институциональная среда во многом регулирует процессы в ПЭС, задает им опре-

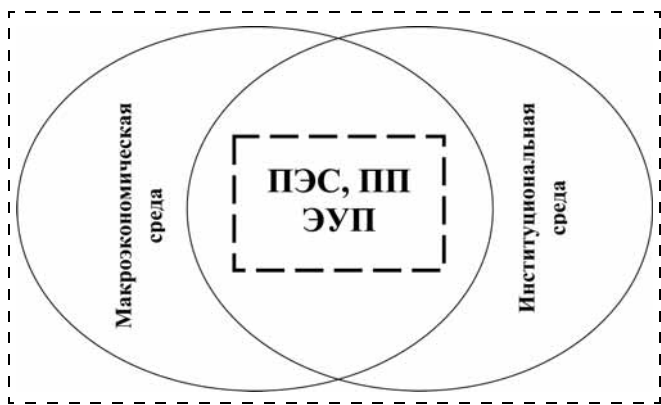


Рис. 1. Внешние фактора ПЭС, ПП и ЭУП

деленные общие правила, оказывает существенное влияние на трансформации этих систем, на их экономические, технологические параметры и показатели. Кроме того, институциональная среда генерирует определенные трансакционные издержки, величина которых, например в строительстве, вполне сопоставима с прямыми производственными затратами. И более того, институциональная среда может порождать отдельные вредоносные паразитические институты, оказывающие негативное влияние на развитие ПП, ЭУП и функционирование ПЭС.

В целях структурирования институциональной среды ПП, ЭУП и ПЭС предлагается использовать известное в институциональной социологии понятие "институциональная матрица". Применительно к экономическому анализу ПП, ЭУП и ПЭС *институциональной матрицы* может соответствовать следующее определение — *устойчиво сложившаяся система формальных и неформальных институтов, оказывающих влияние на ПП, ЭУП, трансформации и всевозможные аспекты деятельности ПЭС*.

Институциональная матрица определяет многочисленные параметры исследуемых процессов, придает им некоторую инерционность, а также задает вектор и устойчивость развития.

Она объединяет все факторы влияния на ПП, ЭУП и ПЭС, вне зависимости от их физической, экономической, социальной, управленческой и прочей природы.

Воздействие институциональной среды на ПЭС и происходящие в ней процессы не является функциональным прямым управлением, а имеет характер регулирования. Функциональные институты институциональных матриц, оказывающие регулирующее влияние на исследуемые процессы и системы, предлагается рассматривать как *институционально-экономические регуляторы* (ИЭР), настройкой которых путем реформирования достигается желаемый эффект.

В качестве метода исследования влияния институциональной среды на ПЭС, ПП и ЭУП предлагается *институционально-экономический анализ*, включающий в себя решение следующих задач:

- определение институтов и их факторов влияния на исследуемые системы или процессы, их классификация;
- систематизация и структуризация институтов в форме институциональной матрицы с выделением основных базовых институтов и их составляющих;
- определение, моделирование и оценка факторного влияния отдельных институтов на исследуемые ПЭС и их процессы;
- выявление вредоносных, паразитических институтов и генерируемых ими трансакционных издержек, разработка мероприятий по защите от их влияния;



Рис. 2. Институциональная матрица обеспечения безопасности строительства

— определение институциональных регуляторов — факторов, повышающих эффективность исследуемых ПЭС и процессов, их моделирование, разработка мероприятий по осуществлению и реализации;

— анализ общей и экономической эффективности институционального регулирования ПЭС, ПП и УЭП.

В качестве примера, рассмотрим институциональную матрицу обеспечения безопасности строительства (ОБС) (рис. 2), с ее базовыми институтами: *административного регулирования строительной деятельности, технического регулирования в области строительства, экономической и правовой ответственности и так называемый "человеческий фактор" — "культура безопасности"*.

Вклад каждого из этих институтов в ОБС сложно переоценить, ведь любой их сбой ведет к снижению безопасности, т. е. к возможным авариям, несчастным случаям, ущербу. Создание эффективной институциональной системы обеспечения безопасности зданий и сооружений, процессов их строительства — важнейшая задача государства и общества в целом.

В идеале, институциональная матрица и ее формальные институты должны соответствовать со-

временному научному, технико-техническому и социальному уровню развития общества, а негативное влияние неформальных вредоносных институтов должно быть минимизировано. Институциональная матрица должна быть гармонично сбалансирована. Информационные потоки — оптимизированы. Только соблюдение этих условий позволяет обеспечить *эффективность деятельности* всей системы ОБС.

В качестве *показателя общей эффективности деятельности* институциональной матрицы ОБС вполне может рассматриваться показатель — *уровень надежности строительства*. Чем меньше отказов безопасности в строительстве, в том числе и его аварийность, и, следовательно, выше уровень надежности строительства, тем эффективней институциональная матрица ОБС.

Изменение отдельных формальных институтов может оказывать существенное влияние на эффективность матрицы ОБС. Поэтому такие институты можно рассматривать как *институциональные регуляторы* ОБС и, внося в них определенные изменения, добиваться повышения эффективности деятельности ОБС.

Вместе с тем, функционирование самих институтов, а также их изменения связаны с определенными экономическими затратами. Кроме того, затраты и мероприятия ОБС, регламентируемые этими институтами. Поэтому наряду с показателем эффективности деятельности ОБС необходимо анализировать *экономическую эффективность регулирующих мероприятий* ОБС, сопоставляя затраты, сопровождающие их реализацию, с фактическим и предполагаемым снижением ущерба экономики от наступления отказов безопасности строительства.

Интегральный экономический эффект от проведенных мероприятий ОБС при постоянной норме дисконтирования можно определить по формуле

$$I = \sum_{t=0}^{t=T} (\Delta Y_t - Z_t^{ИЗ} - Z_t^P) / (1 + E_d)^t,$$

где  $\Delta Y_t$  — снижение ущерба от отказов безопасности строительства в каждый рассматриваемый год  $t$ ;  $Z_t^{ИЗ}$  — затраты на изменение институтов ОБС в соответствующий год;  $Z_t^P$  — затраты на реализацию новых требований ОБС в соответствующий год;  $E_d$  — норма дисконтирования;  $T$  — охватываемый анализом период времени, лет.



Данная методика позволяет судить об эффективности проведенных регулирующих мероприятий ОБС. Для этого требуется постоянный мониторинг всех отказов безопасности в строительстве и причиняемых ими ущербов, осуществляемых органами строительного надзора, Ростехнадзора и МЧС. Значительный вклад в мониторинг безопасности строительства, а главное в открытость и доступность получаемых данных должны внести как отдельные страховые компании, так и их существующее сообщество, а именно: саморегулируемые организации, ассоциации, гильдии и т. д.

Для прогнозного анализа экономической эффективности предстоящих регулирующих мероприятий ОБС требуются статистические зависимости снижения риска безопасности строительства от этих мероприятий. Для их получения и анализа применимы известные математические методы, например, метод параметрической теории надежности.

Данный анализ можно проводить дифференцированно для отдельных групп объектов строительства, различающихся по требуемому уровню ОБС.

Трансформация экономической системы, научно-технический прогресс, создание новых материалов и технологий — все это вызывает и изменения в институциональной системе ОБС. Появляются новые институты, например, институт саморегу-

лирования в строительстве, традиционные институты, например, строительный контроль, наполняются новыми регламентами и правилами. Сложившаяся сегодня институциональная система ОБС в основе своей сформировалась не более пяти лет назад и естественно продолжает развиваться. Появляются новые нормативные документы, вносятся изменения в старые документы, изменяется сама система нормативной документации.

Приведенная здесь на примере строительства методология институционально-экономического анализа безопасности вполне приемлема для любых технико-технологических объектов и процессов.

При существующем состоянии уровня научных исследований в области обеспечения безопасности как раздела науки об экономике и управлении перечисленные задачи следует рассматривать в большей степени как перспективный план будущих направлений исследований.

#### Список литературы

1. Северцев Н. А., Дедков В. К. Системный анализ и моделирование безопасности. — М.: Высшая школа, 2006. — 462 с.
2. Кирдина С. Г. Институциональные матрицы и развитие России. — М.: ТЕИС, 2000. — 213 с.
3. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. — 5-е изд. перераб. и доп. — М.: ИНФРА, 2007. — 495 с.

УДК 621.311(470.26)(06)

**В. Ф. Белей**, д-р техн. наук, проф., Калининградский государственный технический университет (КГТУ), **Д. А. Жуков**, асп. КГТУ, консультант отдела Министерства развития инфраструктуры Калининградской области  
E-mail: zhukov@gov39.ru

## Анализ надежности электроэнергетической системы Калининградской области и безопасности электроснабжения региональных потребителей

*Рассмотрена электроэнергетическая система Калининградской области. Дан анализ системной аварии в энергосистеме Калининградской области. Оценена ее надежность и даны предложения по повышению надежности и безопасности электроснабжения региональных потребителей.*

**Ключевые слова:** надежность, безопасность, электроэнергетическая система, электрическая энергия, отказ  
**Beley V. F., Zhukov D. A. Analysis of Kaliningrad region power system reliability and security of energy supply regional consumers**

*Considered power system of Kaliningrad region. Analyze blackout in Kaliningrad region. Assess the reliability of power system and suggests ways of improving the reliability and security of energy supply regional consumers.*

**Keywords:** security of energy supply, reliability, power system, failure



Таблица 1

Ущерб от недоотпущенной мощности, долл./кВт

Потребители	Длительность нарушения электроснабжения, мин				
	1	20	60	240	480
Крупные промышленные	1,005	1,508	2,225	3,968	8,240
Мелкие промышленные	1,625	3,868	9,085	25,163	55,806
Коммерческие	0,381	2,969	8,552	31,317	83,008
Сельскохозяйственные	0,06	0,343	0,649	2,064	4,12
Бытовые	0,001	0,093	0,482	4,914	15,69
Канторы и офисы	4,778	9,878	21,065	68,83	119,16
Средние значения ущербов	0,67	1,56	3,85	12,14	29,41

Под надежностью электроэнергетической системы (ЭЭС) понимается ее способность выполнять свою основную функцию — бесперебойное электроснабжение потребителей электроэнергии (ЭЭ) требуемого нормативного качества.

В качестве критерия надежности ЭЭС принимают относительное значение недоотпуска ЭЭ, причинами которого являются отключения:

— аварийное отключение потребителей при аварийных нарушениях режимов в ЭЭС;

— отключение элементов или полное погашение питающих подстанций вследствие нарушения схемы ЭЭС;

— оперативное отключение потребителей для предотвращения повреждения электрооборудования в условиях резкого снижения качества поставляемой ЭЭ.

Такие отключения приводят к ущербу [1], значения которого приведены в табл. 1. Анализ этих данных свидетельствует о значительном влиянии фактора времени. Этот фактор чрезвычайно важен для обеспечения безопасности при электроснабжении электроприемников второй (два независимых источника питания) и третьей (один источник питания) категорий надежности электроснабжения, так как данные потребители ЭЭ, как правило, не имеют аварийных источников питания. Поэтому длительный перерыв в электроснабжении для этих потребителей небезопасен: выход из строя индивидуальных систем отопления, остановка лифтов и пр.

Следует отметить, что износ основного электрооборудования и сетей ЭЭС Российской Феде-

рации составляет около 70 %. Это приводит к крупным системным авариям: г. Москва (2005 г.), г. Санкт-Петербург (2010 г.), западная часть Калининградской области (полное прекращение электроснабжения 13 августа 2011 г.).

Калининградская ЭЭС имеет системообразующую сеть на напряжении 330 кВ (рис. 1). Через эту сеть осуществляется связь с энергосистемой Литвы и передача больших объемов электроэнергии.

При установленной мощности ЭЭС Калининградской области 1000 МВт основным источником ЭЭ является Калининградская ТЭЦ-2 установленной мощностью 900 МВт, обеспечивающая 98 % потребности области в ЭЭ. На рис. 2 приведены данные о выработке, потреблении и выдаче ЭЭ в 2011 г. [3]. Таким образом, Калининградская ЭЭС является избыточной по активной мощности.

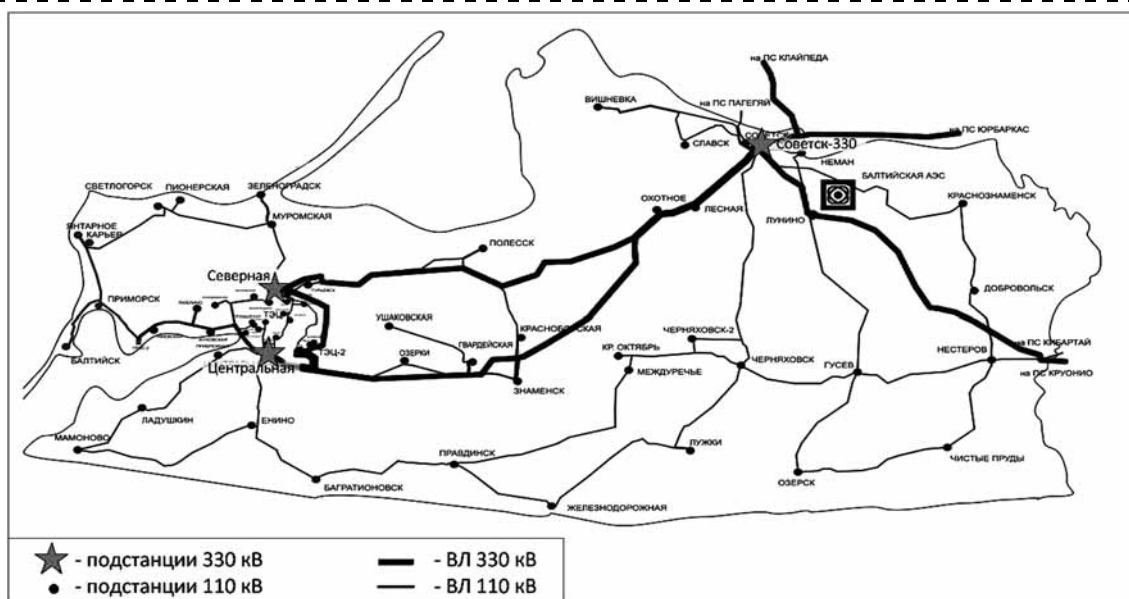


Рис. 1. Электроэнергетическая сеть Калининградской области

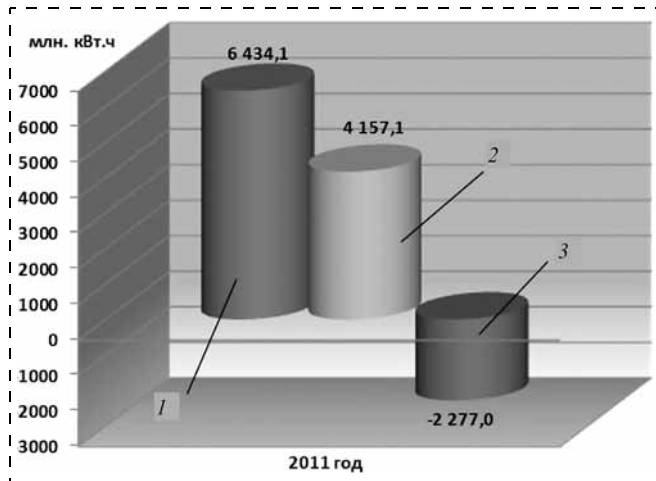


Рис. 2. Баланс электроэнергии по Калининградской ЭЭС в 2011 г.: 1 — выработка электроэнергии; 2 — потребление электроэнергии; 3 — сальдо-переток

Системная авария 13 августа 2011 г. в Калининградской ЭЭС, в результате которой западная часть ЭЭС Калининградской области первоначально перешла в изолированный режим с питанием от Калининградской ТЭЦ-2, а затем полностью обесточилась, обусловлена рядом причин. Основные: ЛЭП 330 кВ Советск — Северная и ряд ЛЭП 110 кВ были в ремонте; ЛЭП 330 кВ Советск — Центральная отключилась из-за грозы; выработка Калининградской ТЭЦ-2 составила 408 МВт, потребление западной части Калининградской области ЭЭС 330 МВт. Сложнозамкнутая сеть Калининградской ЭЭС 110 кВ не позволяет передавать большие потоки ЭЭ (табл. 2).

Как известно небаланс мощности генерации и потребления приводит к росту частоты электрического тока и отключению генераторов от сети [4].

$$P_G - P_H = T_{\Sigma} p \Delta f, \quad (1)$$

где  $P_G$  — генерируемая мощность, МВт;  $P_H$  — мощность нагрузки, МВт;  $T_{\Sigma}$  — суммарная инерция системы, с;  $p$  — символ дифференцирования;  $\Delta f$  — изменение частоты, Гц.

Опыт эксплуатации энергосистем в России и за рубежом подтверждает, что с учетом резерва мощности, требований к устойчивости и надежности функционирования энергосистем мощность самого крупного агрегата не должна превышать 2 % от мощности энергосистемы, а мощность самой крупной электростанции, по тем же соображениям, — не более 8...12 % [5].

Таким образом, строительство новых электростанций на имеющихся в области ресурсах — биотопливе, торфе, энергии ветра, подключенных к сети 110 кВ, значительно повысили бы энергобезопасность Калининградского региона [3].

Следующим моментом, определяющим безопасность и надежность функционирования Калининградской ЭЭС, является подстанция (ПС) Советск-330, через которую осуществляется практически вся связь Калининградской ЭЭС с энергосистемой Литвы и далее с Российской Федерацией (рис. 3).

Необходимо отметить, что негативным фактором по ПС Советск-330 является износ основного электрооборудования (табл. 3).

Таким образом, надежность электроснабжения самого западного региона России зависит от безаварийной работы ПС Советск-330. По мнению ряда иностранных экспертов электрооборудование, превышающие нормативный срок (обычно 25 лет), не обеспечивает надежность ЭЭС.

В Российской Федерации применяются в настоящее время различные методы для оценки надежности электроэнергетических установок и систем. Все они базируются на математическом аппарате теории надежности. При этом каждый метод

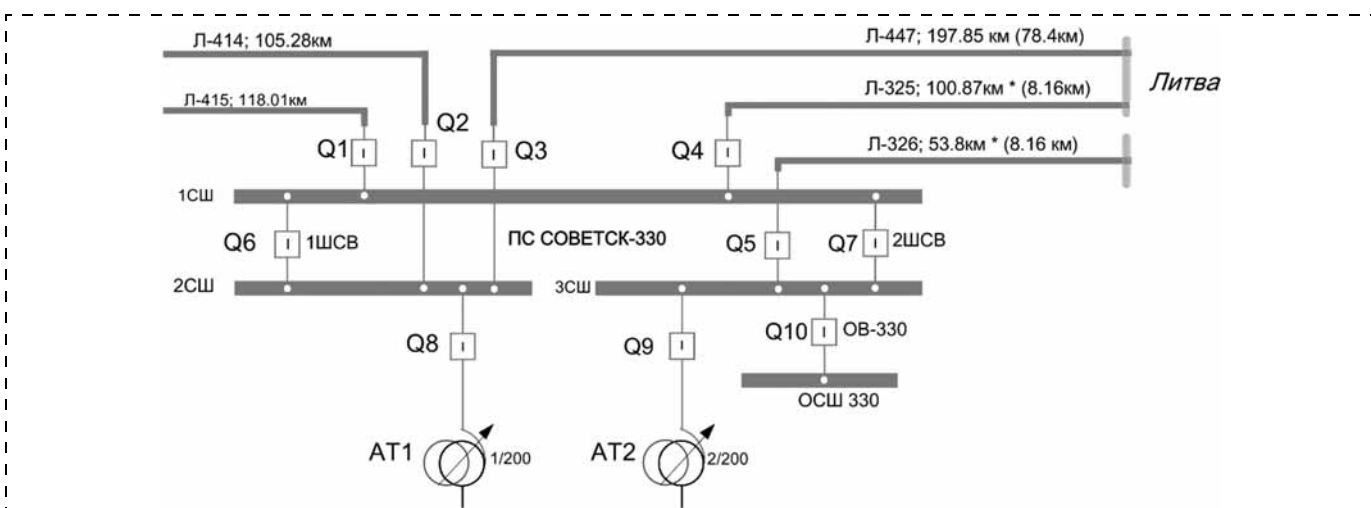


Рис. 3. Однолинейная схема ПС Советск-330

**Пропускная способность и дальность линий передачи 110, 330 кВ [2]**

Напряжение ЛЭП, кВ	Сечение проводов, мм <sup>2</sup>	Передаваемая мощность, МВт		Длина ЛЭП, км	
		натуральная	при плотности тока 1,1 А/мм <sup>2</sup>	предельная при КПД=0,9	средняя (между двумя подстанциями)
110	70...240	30	13...45	80	25
330	2 · 240...2 · 400	360	270...450	700	130

Таблица 3

**Перечень основного оборудования ПС Советск-330**

Оборудование	Тип	Год установки
Автотрансформатор АТ-1	Масляный	1974
Автотрансформатор АТ-2	Масляный	1984
Выключатель линии Л-415 (Q1)	Элегазовый	2007
Выключатель линии Л-414 (Q2)	Воздушный	1991
Выключатель линии Л-326 (Q5)	Воздушный	1994
Выключатель линии Л-325 (Q4)	Воздушный	1971
Выключатель линии Л-447 (Q3)	Элегазовый	2006
Выключатель автотрансформатора АТ-1 (Q8)	Воздушный	1967
Выключатель автотрансформатора АТ-2 (Q9)	Элегазовый	2009
Обходной выключатель (Q10)	Воздушный	1996
Междушинный выключатель (Q6)	Воздушный	1991
Междушинный выключатель (Q7)	Воздушный	1984

рассматривает отказ как случайное событие или случайный процесс. Наибольшее распространение получили следующие методы [6]: аналитический; логико-вероятностный; метод путей и минимальных сечений; таблично-логический.

Методом, позволяющим выявлять все виды возможных аварий, возникающих при наложениях событий отказов и повреждений элементов главной схемы на ремонтные и эксплуатационные режимы, отличающиеся составом оставшихся в работе элементов и их повреждаемостью, является таблично-логический метод. Используя методику этого метода, определим потоки отказов для выключателей ПС Советск-330 и вероятность нормального состояния схемы, ПС.

Вероятность нормального состояния схемы рассматриваемой ПС в первую очередь зависит от отказов выключателей. Поэтому были определены потоки отказов для выключателей ПС Советск-330 и вероятность нормального состояния схемы.

Параметр потока отказов выключателя характеризуется его собственным параметром потока отказов, который отражает повреждение в статическом состоянии и при оперативных переключениях [6]:

$$\omega_{в.соб} = \omega_{в.ст} a_{в.ст} + a_{в.оп} N_{оп}, \quad (2)$$

где  $\omega_{в}$  — табличный параметр потока отказов выключателя, 1/год;  $a_{в.ст}$  — относительная частота отказов выключателя в статическом состоянии;  $a_{в.оп}$  — относительная частота отказов выключателя при оперативных переключениях;  $N_{от}$  — количество операций выключателя в год, 1/год.

Вероятность нахождения схемы ПС в нормальном (рабочем) состоянии для  $n$  элементов, находящихся в ремонте, определим по формуле

$$q_0 = 1 - \sum_{i=1}^n q_{pi}, \quad (3)$$

где  $\sum_{i=1}^n q_{pi}$  — сумма коэффициентов, характеризующих вероятность нахождения выключателей в плановом и восстановительном ремонтах.

При этом вероятность нахождения выключателей ПС Советск-330 в плановом и восстановительном ремонтах, определяется по выражению [6]:

$$q_{pi} = \frac{\omega_{в} T_{в} + \mu T_{р}}{8760}, \quad (4)$$

где  $T_{в}$  — среднее время восстановления, ч;  $\mu$  — частота плановых ремонтов электрооборудования, 1/год;  $T_{р}$  — продолжительность капитального ремонта, ч; 8760 — число часов в году.

Результаты расчетов потоков отказов для выключателей ПС Советск-330 и вероятность нахождения схемы подстанции в нормальном состоянии приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Поток отказов выключателей и вероятность нахождения схемы ПС Советск-330 в нормальном состоянии**

Выключатель	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Поток отказов $\omega_{в.соб}$ , 1/год	0,134	0,233	0,134	0,233	0,233	0,212	0,212	0,218	0,08	0,212
Вероятность нахождения схемы в нормальном состоянии $q_0 = 0,89$ .										



Анализ результатов расчета показывает, что использование на подстанциях выключателей, имеющих срок службы более 25 лет (Q4 1971 года установки,  $\omega_{в.соб Q4} = 0,233$  1/год и Q8 1967 года установки  $\omega_{в.соб Q8} = 0,218$  1/год) приводит к увеличению потока отказов и возможного недоотпуска электроэнергии, рассчитываемому по выражению:

$$\Delta W_{потр} = P_{\max} \frac{T_{\max}}{8760} \sum \omega_{ij} T_{ij}, \quad (5)$$

где  $P_{\max}$  — максимальная мощность потребления, кВт;  $T_{\max}$  — число часов использования максимальной мощности, ч/год;  $\omega_{ij}$  — частота аварии, вызванной отказом  $i$ -го элемента при  $j$ -м состоянии схемы, 1/год;  $T_{ij}$  — время восстановительного ремонта отказавшего  $i$ -го элемента при  $j$ -м состоянии схемы, ч.

#### Список литературы

1. **Основы** оперативного диспетчерского управления энергосистемами. — М.: НТФ "Энергопрогресс", 2003. — 80 с. [Библиотечка электротехника, приложение к журналу "Энергетик"; Вып. 7 (55)].
2. **Идельчик В. И.** Электрические сети и системы. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 592 с.
3. **Схема** и программа перспективного развития электроэнергетики Калининградской области на 2012—2017 годы / Утв. приказом Министерства развития инфраструктуры Калининградской области от 26 апреля 2012 года № 36.
4. **Веников В. А.** Переходные электромеханические процессы в электрических системах. — М.: Высш. шк., 1985. — 536 с.
5. **Электрическая** часть станций и подстанций: Учебник для вузов. 2-е изд. / Под ред. А. А. Васильева. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 600 с.
6. **Околович М. Н.** Проектирование электрических станций: Учебник для вузов. — М.: Энергоиздат, 1982. — 400 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 628.33

**Б. С. Ксенофонтов**, д-р техн. наук, проф., МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва  
E-mail: kbsflot@mail.ru

### Возможности интенсификации извлечения ионов металлов из сточных вод

*Рассмотрены возможности интенсификации использования ионной флотации для очистки сточных вод от ионов металлов. Показано, что для более полного извлечения ионов металлов из сточных вод целесообразно использовать в качестве собирателя биомассу микроорганизмов или продукты ее переработки. Приведены теоретические и экспериментальные данные извлечения ионов металлов из сточных вод флотацией и их сравнение.*

**Ключевые слова:** очистка сточных вод, ионы металлов, флотация

**Ksenofontov B. S.** Possibilities of an intensification of ionic flotation for sewage treatment

*Possibilities of an intensification of use of ionic flotation for sewage treatment from ions of metals are considered. It is shown that for fuller extraction of ions of metals from sewage it is expedient to use a biomass of microorganisms or products of its processing as the collector. Are resulted theoretical and experimental data of extraction of ions of metals from sewage by flotation and their comparison.*

**Keywords:** waste sewage treatment, ions of metals, flotation

Проблема извлечения ионов металлов из сточных вод некоторых производств, в том числе и машиностроительных, является весьма актуальной и в ряде случаев недостаточно разработанной. Использование ионной флотации для решения этой задачи представляет научный и практический интерес.

Впервые процесс ионной флотации был описан Ф. Себба [1]. В отечественной литературе описание этого процесса и обзор основных работ по ионной флотации был выполнен Гольманом А. М. и Кузькиным С. Ф. [2]. Гольманом А. М. была предложена математическая модель процесса ионной флотации [2], представляющая собой одну из первых попыток создания модели ионной флотации. Ее основным недостатком является отсутствие рассмотрения образования флотокомплекса как отдельной стадии процесса. Между тем именно флотокомплекс играет главную роль в процессе флотации.

Автором была разработана многостадийная модель флотации, учитывающая основные особенности процесса, в том числе и образование флотокомплекса [3]. Основные стадии флотационного

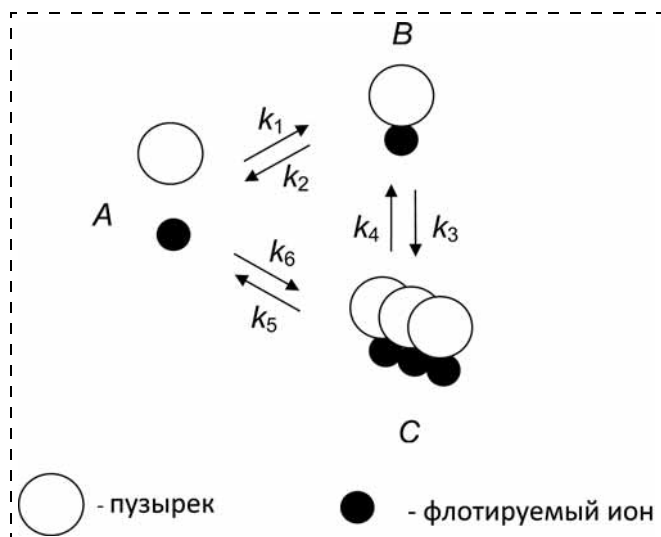


Рис. 1. Схема многостадийной модели флотации

процесса согласно этой модели представлены на рис. 1, где А, В, С — состояние системы,  $k_i$  — кинетические константы (скорости переходов частиц),  $c^{-1}$ , характеризующие интенсивность перехода частиц (ионов) из одного состояния системы в другое в единицу времени.

Значения констант флотационного процесса, кроме константы  $k_1$ , введены и определены автором в монографии [3].

Константа  $k_1$ ,  $c^{-1}$ , характеризующая создание флотокомплекса "ион—пузырек", может быть представлена уравнением:

$$k_1 = \frac{1}{t_0} P_{CN},$$

где  $P_{CN}$  — вероятность образования флотокомплекса пузырька — частица в течение времени  $t_0$ , с.

Общепринято считать, что при флотационном процессе осветления тонкодисперсной суспензии или очистки сточных вод, константу  $k_1$ ,  $c^{-1}$ , можно определять из соотношения:

$$k_1 = \frac{1,5qE}{k_0\bar{D}},$$

где  $q$  — скорость барботирования, м/с;  $E$  — эффективность захвата частиц всплывающим пузырьком газа при флотации, характеризующая вероятность контактирования пузырька с частицей (безразмерная величина);  $\bar{D}$  — средний диаметр пузырьков во флотационной ячейке, м;  $k_0$  (безразмерная величина) — фактор полидисперсности пузырьков. Чаще всего значение этой константы принимается  $10^{-3}$ .

Вероятность разрушения образовавшихся флотокомплексов характеризуется константой  $k_2$ ,  $c^{-1}$ ,

которую приближенно можно определить по формуле

$$k_2 = KC_{\phi}G_aM^2C_{\text{пп}}^{-1},$$

где  $K$  — безразмерный коэффициент;  $C_{\phi}$  — концентрация флотокомплексов частица—пузырек,  $m^{-3}$ ;  $G_a$  — градиент скорости,  $c^{-1}$ , в зоне аэрации, определяемый отношением разностей скоростей к разности расстояния между рассматриваемыми точками;  $M$  — отношение диаметра частицы к диаметру пузырька;  $C_{\text{пп}}$  — концентрация пузырьков в подпенном слое,  $m^{-3}$ .

Перемещения флотокомплексов частица—пузырек из жидкости в пенный слой характеризуются константой  $k_3$ ,  $c^{-1}$ ,

$$k_3 = \frac{v_{\text{под}}}{h},$$

где  $v_{\text{под}}$  — скорость подъема флотокомплекса, м/с;  $h$  — расстояние от зоны аэрации до пенного слоя (глубина флотокамеры), м.

Константа  $k_4$ ,  $c^{-1}$ , характеризующая выпадение флотокомплексов из пенного слоя при условии его мгновенного удаления, определяется по следующей приближенной формуле:

$$k_4 = FG_{\text{п}}C_{\text{п}}d_{\text{ср}}^3,$$

где  $F$  — коэффициент пропорциональности (безразмерная величина);  $G_{\text{п}}$  — градиент скорости в подпенном слое,  $c^{-1}$ ;  $C_{\text{п}}$  — концентрация пузырьков в пене,  $m^{-3}$ ;  $d_{\text{ср}}$  — средний диаметр пузырьков в пене, м.

Константа  $k_5$ ,  $c^{-1}$ , определяющая выпадение частиц твердой фазы из пенного слоя в зону аэрации:

$$k_5 = \frac{v_{\text{ос}}}{h},$$

где  $v_{\text{ос}}$  — скорость осаждения частиц твердой фазы, м/с, выпадающих из пенного слоя (как правило, может рассчитываться по формуле Стокса).

Вероятность перехода частиц твердой фазы из жидкости в пену характеризуется константой  $k_6$ ,  $c^{-1}$  [3]:

$$k_6 =$$

$$= \psi \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \frac{1}{2\sqrt{\pi\psi t}} \left[ \exp\left(-\frac{(x-h)^2}{4\psi t}\right) - \exp\left(-\frac{(x+h)^2}{4\psi t}\right) \right] \right\},$$

где  $x$  — текущее расстояние от границы пенного слоя, м;  $\psi$  — коэффициент диффузии частиц твердой фазы в жидкости,  $m^2/c$ ;  $t$  — время, с.

Решая данную систему уравнений, можно получить решение, качественный вид которого показан на рис. 2. Необходимо заметить, что часть флотокомплексов (отмеченная на графике штриховкой) уносится с потоком очищаемой жидкости (примерные размеры газовых пузырьков, входящих в их состав  $d < 0,1$  мм при скорости  $v < 1$  мм/с).

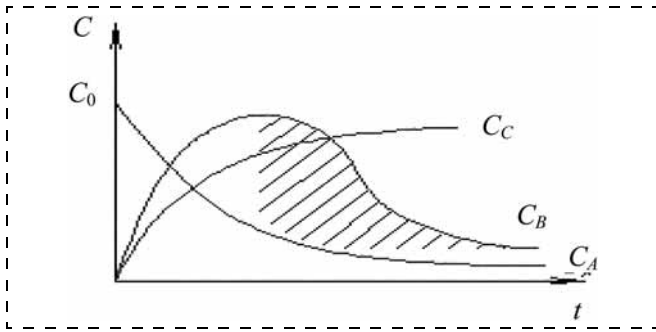


Рис. 2. Зависимость изменения концентрации от времени флотации:

$C_A$  — концентрация частиц в жидкости в состоянии *A* (без образования флотокомплексов);  $C_0$  — концентрация частиц в жидкости в состоянии *A* в начальный момент времени;  $C_B$  — концентрация частиц в жидкости в состоянии *B* (с образованием флотокомплексов);  $C_C$  — концентрация частиц в пене

Для описания процессов ионной флотации представляется целесообразным рассмотреть многостадийную модель ионной флотации, которую можно представить в виде последовательности следующих состояний системы (рис. 3):

*A* — ионы коллигенда (извлекаемого металла) и собирателя и газовые пузырьки существуют автономно;

*B* — образование сублата в результате взаимодействия собирателя и коллигенда;

*C* — образование флотокомплекса собиратель—газовый (воздушный) пузырек;

*D* — образование флотокомплекса ион коллигенда — собиратель — газовый пузырек;

*E* — образование пенного слоя, содержащего ионы коллигенда и собирателя и газовые пузырьки;

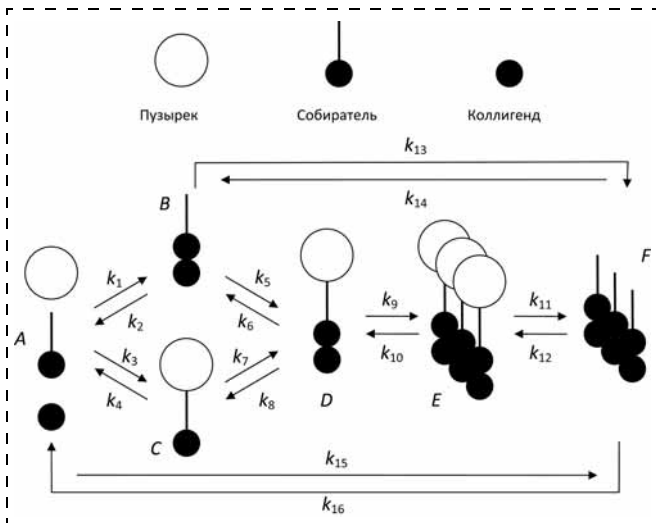


Рис. 3. Схема многостадийной модели ионной флотации

*F* — образование пенки, содержащей ионы коллигенда и собирателя без газовых пузырьков (концентрат сублата).

Математическое описание флотационного процесса, приведенного на рис. 3, может быть представлено следующей системой уравнений [3]:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dC_A}{dt} &= -k_1 C_A + k_2 C_B - k_3 C_A + \\ &+ k_4 C_C - k_{15} C_A + k_{16} C_F; \\ \frac{dC_B}{dt} &= k_1 C_A - k_2 C_B - k_5 C_B + \\ &+ k_6 C_D - k_{13} C_B + k_{14} C_F; \\ \frac{dC_C}{dt} &= k_3 C_A - k_4 C_C - k_7 C_C + k_8 C_D; \\ \frac{dC_D}{dt} &= k_5 C_B - k_6 C_D + k_7 C_C - \\ &- k_8 C_D - k_9 C_D + k_{10} C_E; \\ \frac{dC_E}{dt} &= k_9 C_D - k_{10} C_E - k_{11} C_E + k_{12} C_F; \\ \frac{dC_F}{dt} &= k_{11} C_E - k_{12} C_F + k_{13} C_B - \\ &- k_{14} C_F + k_{15} C_A - k_{16} C_F. \end{aligned} \right. \quad (1)$$

Предлагаемая система должна удовлетворять, по крайней мере, двум условиям, а именно в начальный момент времени концентрация коллигенда на первой стадии равна его исходной концентрации в растворе и в любой момент времени сумма концентраций коллигенда по всем стадиям равна его исходной концентрации.

Такая система, как правило, решается с использованием численных методов. Для практических случаев, как показали расчеты, вполне можно использовать упрощенные расчеты по схемам, представленным на рис. 4—5. При этом схема, приведенная на рис. 4, может быть применена для флотомашин без кондиционирующей камеры, а схема, приведенная на рис. 5, — с использованием кондиционирующих камер, которые активно предлагал применять на практике Н. Ф. Мещеряков [4].

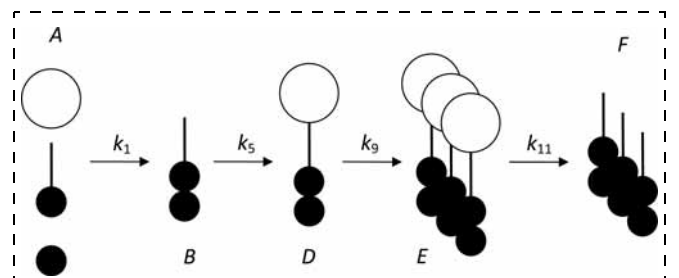


Рис. 4. Упрощенная модель ионной флотации во флотомашине без кондиционирующей камеры

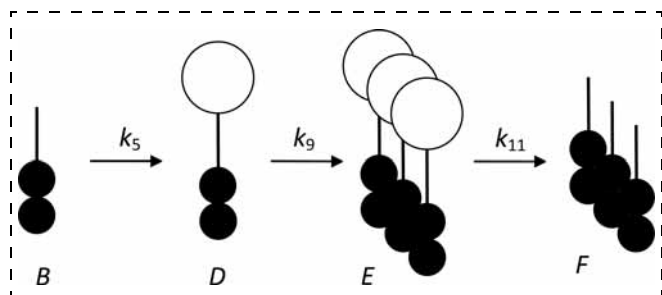


Рис. 5. Упрощенная схема процесса ионной флотации во флотомашине с кондиционирующей камерой

Показатели извлечения отдельных металлов из сточных вод с применением ионной флотации

Металл	Концентрация металла в сточной воде, мг/л	Время флотации, мин	Расчетная эффективность очистки, %	Экспериментально определенная эффективность очистки, %
Хром (общий)	2,2	15,5	97,7	91,4
Свинец	4,4	15,5	96,9	89,6
Никель	3,5	15,5	98,4	92,7
Вольфрам	2,9	15,5	97,8	93,3
Кобальт	4,1	15,5	96,5	89,6

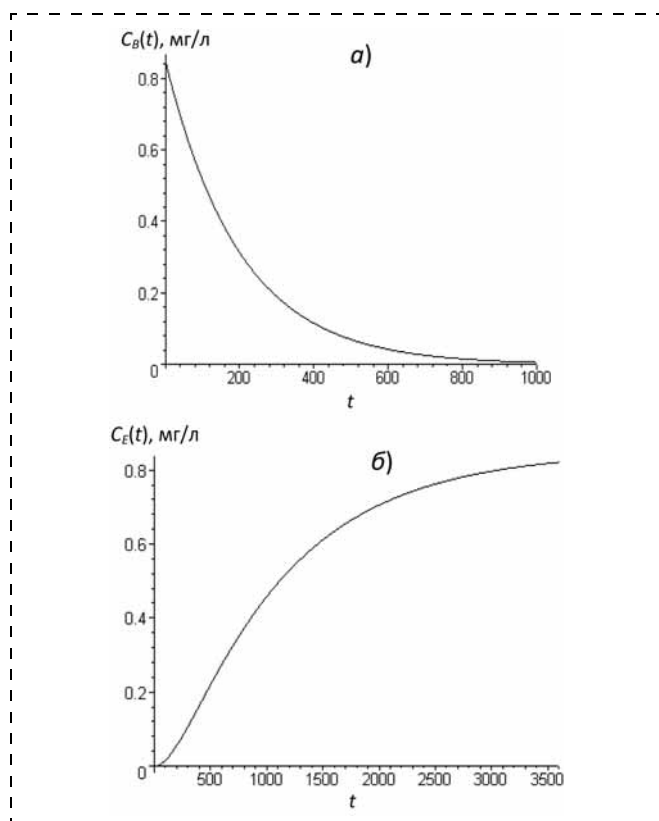


Рис. 6. Кинетические зависимости концентрации ионов коллигенда на основании решения системы уравнений (2):

*a* — зависимость концентрации коллигенда в осветляемой жидкости  $C_B(t)$  от времени  $t$ ; *б* — зависимость концентрации коллигенда в пенном продукте  $C_E(t)$  от времени  $t$

Считая, что собиратель полностью прореагировал с коллигендом в реакторе смешения, система уравнений (1) примет вид:

$$\begin{cases} \frac{dC_B}{dt} = -k_5 C_B; \\ \frac{dC_D}{dt} = k_5 C_B - k_9 C_D; \\ \frac{dC_E}{dt} = k_9 C_D - k_{11} C_E; \\ \frac{dC_F}{dt} = k_{11} C_E. \end{cases} \quad (2)$$

Решая систему уравнений (2), примем следующие исходные данные на примере извлечения никеля из сточной воды:  $C_0 = 0,9$  мг/л — концентрация извлекаемого вещества в исходном растворе;  $k_5 = 0,005$  с<sup>-1</sup>;  $k_9 = 0,15$  с<sup>-1</sup>;  $k_{11} = 0,001$  с<sup>-1</sup>.

При  $t = 0$   $C_B = C_0$ ;  $C_D = C_E = C_F = 0$ .

Решения системы уравнений (2) в графической форме представлены на рис. 6 в виде  $C_B(t)$  и  $C_E(t)$ , так как именно эти концентрации имеют важное практическое значение.

Эффективность извлечения отдельных металлов из сточных вод, полученная расчетным путем и определенная экспериментально, представлена в таблице. При этом в качестве собирателя использовалась биомасса бактерий рода *Pseudomonas* с дозой 0,7 г/л, причем перед внесением в воду биомасса бактерий подвергалась дезинтеграции до отдельных фрагментов клеток бактерий.

Сравнение расчетных и экспериментальных значений эффективности извлечения ионов отдельных металлов из сточных вод показывает на небольшое расхождение, не превышающее примерно 7 %, что позволяет пользоваться расчетными данными для оценки эффективности очистки сточных вод, в том числе от металлов, с применением ионной флотации.

Следует также отметить, что эта возможность позволяет определить концентрацию извлекаемого вещества на каждой из рассматриваемых стадий процесса в любой момент времени без проведения дорогостоящих экспериментов, что особенно важно при проектировании системы очистки сточных вод [5]. Кроме того, имеется возможность найти лимитирующую по времени стадию, влияя на протекание которой можно сократить общее время процесса извлечения загрязнений, в том числе ионов металлов.

Список литературы

1. Себба Ф. Ионная флотация. — М.: Металлургия, 1965. — 172 с.
2. Гольман А. М. Ионная флотация. — М.: Недра, 1982. — 143 с.
3. Ксенофонтов Б. С. Флотационная обработка воды, отходов и почвы. — М.: Новые технологии, 2010. — 272 с.
4. Мешеряков Н. Ф. Кондиционирующие и флотационные машины и аппараты. — М.: Недра, 1990. — 236 с.
5. Ксенофонтов Б. С. Проблемы очистки сточных вод промышленных предприятий // Безопасность жизнедеятельности. — 2011. — № 3. — Приложение.



**О. В. Смирнов**, д-р техн. наук, проф., Тюменский государственный нефтегазовый университет  
E-mail: vlada\_sm@mail.ru

## Природоохранные электротехнологии

*Статья о проблемах обеспечения безопасности жизнедеятельности природоохранными технологиями.*

**Ключевые слова:** безопасность жизнедеятельности, природоохранные электротехнологии

**Smirnov O. V. Environmental electrotechnologies**

*This paper is about problems of vital activity safety constrained with environmental by electrotechnologies.*

**Keywords:** safety, environmental, electrotechnologies

### Введение

По данным статистики численность работников, занятых в неблагоприятных условиях труда, растет, что сопровождается профессиональной заболеваемостью. Последнее связано с контактом работников с вредными веществами, которые могут находиться в растворенном и во взвешенном состоянии как дисперсная фаза, подлежащая удалению.

Все большую роль в системах обеспечения безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии начинают играть процессы, основанные на использовании электротехнологий и конкретно электрических полей для удаления и нейтрализации вредной или токсичной дисперсной фазы. Электрообработка дисперсных систем как составляющих техносферы — всех ее трех сфер, позволяет реализовать методы и способы защиты человека от вредных воздействий при наличии таковых и оптимизировать параметры среды обитания.

### Природоохранные электротехнологии

Термин "природоохранные электротехнологии" имеет достаточно размытое наполнение, включающее как использование электрокинетических явлений при кондиционировании сред, включая человека, во внешнем электрическом поле или с применением других электрических воздействий, так и вопросы разработки экологически безопасного электротехнического оборудования для электрообработки тех или иных многофазных систем.

Ниже представлены методы электрообработки систем с полярной жидкой дисперсионной средой, включая питьевые, оборотные циркуляционные, технологические, бытовые, сточные и др., используемые в природоохранных электротехнологиях

Методы электрообработки классифицируются в зависимости от явлений, происходящих в межэлектродном пространстве. Эти явления трудно выделить в чистом виде. Например, электрофорез сопровождается электролизом, а электрокоагуляция — электрохимической коагуляцией и т. д. Во внимание принимается технология электрообработки, особенности внешнего электрического поля (частота, равномерность и т. д.) и преобладающие эффекты. Перечисленные ниже методы расположены в порядке увеличения напряженности используемого электрического поля (от  $E = (0,5...10,0)$  до  $1 \cdot 10^4$  В/см).

1. Электродиализ — метод электрообработки, при котором происходит сепарация ионов (диализ) с их концентрированием у соответствующих электродов, изменяющих рН приэлектродного пространства.

Применяется для удаления ионов из дисперсионных сред, коллоидных растворов и для опреснения воды.

2. Электролиз — метод, при котором в межэлектродном пространстве происходят химические реакции, как правило, без образования нерастворимых соединений — дисперсной фазы, в том числе за счет окислительно-восстановительных реакций на электроде (электроокисление — с отдачей электронов на аноде и восстановление — с присоединением электрона на катоде).

Пригоден для изменения химического состава дисперсионной среды. Применяется для обеззараживания воды.

3. Электрохимическая коагуляция — метод электрообработки, при котором в межэлектродном пространстве под действием внешнего поля генерируются катионы, образующие сорбирующие гидроксиды, в результате чего под воздействием как катионов, так и гидроокиси происходит коагуляция, сорбция и разрушается устойчивость дисперсий.

Пригоден для получения коагулянта. Используется в технологии очистки и обеззараживания воды.

4. Электрофлотация — метод электрообработки, при котором генерируется газ, образующий



высокодисперсные и монодисперсные электрически заряженные пузырьки, адсорбирующие частицы дисперсной фазы и транспортирующие их на поверхность жидкости.

Используется в обогащении полезных руд, для очистки и обеззараживания воды.

5. Электрофлотокоагуляция — метод, сочетающий последовательно электрофлотацию и электрохимическую коагуляцию

Используется, как правило, для очистки природных и сточных вод, в обогащении полезных руд.

6. Электрофорез — метод электрообработки, при котором под действием электрического поля происходит движение заряженных частиц с их концентрированием у соответствующего электрода. Возможно предварительное зарядение частиц.

Применяется для выделения дисперсной фазы малоконцентрированных систем, например, питьевой воды, формирования электрофоретических покрытий, окраски осаждением, в медицине и т. п.

7. Электрокоагуляция — метод электрообработки, при котором поляризованные внешним полем частицы сближаются и образуют новые, соответственно более крупного размера агрегаты и частицы. Электрокоагуляция может быть обратимой (агрегаты после снятия поля распадаются) и необратимой.

Применяется при формировании структур покрытий материалов, коагуляции в технологии обработки воды, очистке нефти от воды и солей.

8. Диполофорез — метод электрообработки или такое явление, при котором движением загрязняющих частиц, в том числе и незаряженных, нейтральных (имеющих дзета-потенциал, примерно равный нулю), управляют неоднородным электрическим полем. Движение частиц осуществляется за счет поляризации двойного электрического слоя.

Применяют для направленного концентрирования микроорганизмов, формирования структур.

9. Диэлектрофорез — метод электрообработки или такое явление, при котором поляризуется материал частиц и они и их агрегаты концентрируются в области большей напряженности поля при диэлектрической проницаемости частиц большей диэлектрической проницаемости среды. В случае, если частицы имеют меньшую, чем дисперсионная среда диэлектрическую проницаемость, они выталкиваются в зону меньшей напряженности поля.

Используются для глубокого обезвреживания и обессоливания нефти, при очистке диэлектрических жидкостей и других неполярных сред.

10. Электрофильтрация — метод электрообработки, при котором осаждение и удерживание частиц ведут на поляризованной внешним электрическим полем диэлектрической загрузке — коллекторе и внутри ее.

Применяют в технологии, использующей ионообменные смолы, полимерные, в том числе волокнистые, загрузки.

11. Электроосмос — метод электрообработки, при котором под действием электрического поля происходит направленное движение раствора относительно капиллярного твердого тела (мембраны).

Применяется при обезвреживании строительных материалов, сушке изделий, упрочнении грунтов и пр.

12. Электрообезвреживание — метод сгущения и регулирования реологических свойств высококонцентрированных гидродисперсий во внешнем электрическом поле.

Применяется при утилизации осадков бытовых, промышленных и сточных вод.

13. Электрический разряд малой мощности — метод электрообработки, при котором в межэлектродном пространстве, создаваемом системой электродов, генерирующих неоднородное электрическое поле, возникают электрические разряды на фронте импульсов напряжением до  $3 \cdot 10^3$  В и длиной до 0,02 с. Это могут быть и разряды импульсов высокой частоты.

Применяется при очистке от загрязняющих частиц самого широкого диапазона физико-химических и биологических свойств.

14. Высоковольтный импульсный разряд — метод электрообработки, при котором в межэлектродном промежутке генерируют разряды на импульсах с напряжением более  $3 \cdot 10^3$  В и длиной менее  $10^{-3}$  с за счет энергии, запасаемой предварительно в накопительном конденсаторе.

Применяется в технологии электрогидравлического удара и обеззараживания питьевых и сточных вод.

15. Комплекс электрических воздействий — метод электрообработки, при котором используется в том или ином сочетании совокупность вышеизложенных методов.

Применяется для обезвреживания сред, содержащих носителей сибирской язвы, АХОВ, компонентов, входящих в состав химико-бактериологического оружия и неудаляемых традиционными методами других вредных и ядовитых веществ.

### **Безопасность атмосферы и воздуха закрытых помещений**

Аэрозольные частицы влияют на электрические свойства среды, захватывая ионы, и сами приобретают способность реагировать на воздействие как внешнего электрического поля, так и собственного поля дисперсной фазы.



Ионы атмосферного воздуха, возникающие под действием космических лучей, фона естественной радиоактивности, промышленных излучений, воздействуют как на живое вещество, в частности систему эритронов у млекопитающих, так и на аэрозольный состав атмосферы с биполярно заряженными частицами. Униполярность возможна в условиях коронного разряда в зоне высокой напряженности электрического поля. Совокупность изменения скорости поступления вредных веществ, скорости вентиляции и скоростей реакции дает широкий диапазон концентраций большинства загрязняющих веществ, многие из которых, особенно органического происхождения, — это бесспорные или предположительные канцерогены. Условия жизнедеятельности организма в закрытых помещениях определяются действием параметров воздушной среды в отдельности и их комплексной взаимообусловленности.

Проблемы устойчивости аэрозолей и постоянства характеристик дисперсионной газовой среды — это не только объект внимания энергетики, но и, в первую очередь, экологии планеты и человека, все стороны существования которых зависят от аэродисперсных систем. На поверхности Земли, в условиях отсутствия во многих случаях безотходных технологий, выбросы в атмосферу предприятий энергетики и транспорта, составляющие две трети общего количества первичных антропогенных аэрозолей, металлургических комплексов, промышленности строительных материалов, в особенности производства цемента, сопровождающегося уносом высокодисперсных частиц алюмосиликатов, карбонатов, других минеральных соединений химических производств, становятся причиной деградации воздушной среды и, как следствие, уменьшения экологической безопасности.

Важнейшие из параметров среды как дисперсной системы, особенно при длительном пребывании людей в замкнутых помещениях, это концентрация, химический, дисперсный и бактериальный состав взвешенной дисперсной фазы воздуха. Если аэрозоли неорганических и органических веществ изучены достаточно полно, то природа образования, физико-химические и биологические свойства биоаэрозоля, играющего порой основную роль в комплексе других факторов воздействия на людей, изучены слабо и во многом неясны.

Видовая классификация биоаэрозоля неразрывно связана со средой обитания и его источником. Так, для закрытых помещений характерным показателем бактериологической загрязненности воздуха является наличие гемолитической кокковой микрофлоры и зеленящегося стрептококка,

а также грибков, плесени и бактерий кишечной группы.

В закрытых помещениях количество микроорганизмов может достигать  $30\ 000\ \text{т/м}^3$ , в чистом же воздухе —  $1000\ \dots\ 1500\ \text{т/м}^3$ . В закрытых помещениях и кабинах машин бактериальная обстановка может усугубляться из-за непрерывного нарастания загрязненности, ограниченности санитарно-профилактических мер, микологической несовместимости членов групп и т. д.

Физиологический биоаэрозоль может распространяться как от источника, так и конвекционными токами. Известно, что капли размером  $1\ \dots\ 10\ \mu\text{м}$  держатся в воздухе при скорости потока  $0,2\ \text{м/мин}$ .

Минимальная скорость воздуха, необходимая для поднятия в воздух бактериального аэрозоля:  $20\ \dots\ 30\ \text{мм/с}$  для кишечной палочки и палочки брюшного тифа;  $2\ \dots\ 5\ \text{мм/с}$  для туберкулезной палочки, стафилококка и спор, так как последние обладают минимальным удельным весом.

Хотя в замкнутых помещениях динамика изменения микрофлоры ввиду отсутствия резких климатических колебаний довольно устойчива, на ее состав могут значительно влиять находящееся в этих помещениях количество людей и животных, степень их активности и эффективность вентиляции.

При обследовании общежитий загрязненность помещений оказалась следующей: микроорганизмы от  $1100$  до  $31\ 000\ \dots\ 44\ 000\ 1/\text{м}^3$ , счетная концентрация пыли составила при этом от  $150$  до  $2500$  пылинок в  $1\ \text{м}^3$ , причем бактериальная пыль составила  $93\ \dots\ 97\ \%$  общего числа микроорганизмов. При определении микробной загрязненности хирургических клиник получено  $7500\ \dots\ 11\ 000$  микроорганизмов в  $1\ \text{м}^3$ , при пылевом загрязнении  $500\ \dots\ 800$  пылинок в  $1\ \text{м}^3$ . Бактериологическая загрязненность квартиры из трех комнат площадью  $42\ \text{м}^3$  с населением из трех человек: общее количество микроорганизмов в  $\text{м}^3$  —  $4924\ \dots\ 6864$ , из них зеленящего стрептококка —  $36\ \dots\ 72$ , гемолитического —  $8\ \dots\ 38$ . Увеличение площади, приходящейся на одного человека, приводит к нелинейному снижению загрязненности воздуха стрептококками.

Большую роль в переносе инфекции играет бактериальная пыль, которая образуется в результате подсыхания бактериальных капель. Это относится в основном к сапрофитным видам микробов: спорам, грибкам, плесени, а также дифтерийным палочкам и различным коккам.

Существует множество данных, которые говорят о том, что жизнеспособность микроорганизмов и вирусов в фазе бактериальной пыли в обитаемых помещениях сохраняется от нескольких часов до нескольких месяцев. Гемолитический стрептококк выживает в пыли около  $10$  недель.

Дифтерийная палочка, выдержанная в вакууме, способна жить около 4 лет, на поверхности дерева — 3...5 месяцев, на никелированных частях — 9 дней, на железе — около 1 ч. Вирус гриппа на стекле, обоях, материале существует от 1 до 5 суток. Обсемененность воздуха на 93...97 % может быть обусловлена пылевой фазой биоаэрозоля.

Большую долю в пылевой загрязненности могут занимать аэрозоли органического происхождения. В  $1 \text{ м}^3$  воздуха общежития обнаруживается до 290 000 частиц эпидермиса человека.

Требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений в соответствии с ныне отмененным СанПиН 2.2.4.1294—03 предусматривали оптимизацию этого состава в гермоотсеках с искусственной средой обитания, в содержащих оборудование помещениях с синтетическими материалами и покрытиями, создающими электрические поля.

Оздоровление воздуха в помещениях аэроионизацией актуально в связи с тем, что концентрация продуктов сгорания, токсичных веществ и радиоактивных элементов больше в помещениях, чем на открытом воздухе. Идентификация состава воздуха в помещениях, оценка возможных опасностей, реабилитационное воздействие аэроионизации представляет весьма актуальную задачу, особенно в связи с аллергическими реакциями и заболеваниями, вызываемыми мелкими организмами, живущими в домовом пыли, таких, как клещи, грибы, бактерии и др., несмотря на то, что благодаря инфильтрации в большинстве домов воздух обновляется за 1...2 ч.

Электрические аэроионизаторы используют явление темного коронного разряда при токе  $10^{-7} \dots 10^{-8} \text{ А}$  и напряжении на электроэффлювиальной люстре  $35 \cdot 10^3 \dots 75 \cdot 10^3 \text{ В}$ .

С целью обеспечения санитарно-гигиенической безопасности, снижения рисков заболеваемости целесообразно иметь инженерные методы расчета и проектирования систем ионизации.

В наиболее общем виде задача о зарядке и осаждении аэрозольных частиц, занимающих некоторый объем, при аэроионизации этого объема рассматривалась канд. техн. наук, доц. А. Г. Вареховым. Им были получены аналитические зависимости, позволяющие в рамках принятых допущений определять по заданным характеристикам ионизатора и очищаемого помещения время работы ионизатора для получения заданного уровня обеспыливания.

Реализация аэроионизационных технологий показала обоснованность полученных зависимостей. Расчетные соотношения концентрации, скорости и времени дрейфа частиц ионизированного воздуха

для рассматриваемой гипотетической модели дают время осаждения порядка десятка — сотен минут, что подтверждается экспериментальными, в том числе и оригинальными, данными по осаждению ионизированного биоаэрозоля, качественно совпадающие с предложенной теорией.

При воздействии на воздух помещения объемом  $V = 9 \times 6 \times 4,3 \text{ м}^3$  электрическим полем двух проводов из нихрома диаметром  $d = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}$ , подвешенных на расстоянии 1 м от потолка, при напряжении тока  $U = 36 \cdot 10^3 \text{ В}$  и количестве электрических зарядов  $n = 1,4 \cdot 10^{11} \text{ эл. зар./м}^3$  концентрация взвешенных частиц уменьшилась с  $45 \cdot 10^9$  до  $0,3 \cdot 10^9 \text{ м}^{-3}$  за  $6 \cdot 10^3 \text{ с}$ .

В стеклянном боксе  $V = 0,2 \text{ м}^3$  со взвесью культуры золотистого стафилококка, приготовленного в стерильной водопроводной воде плотностью 200 млн бактериальных тел в 1 мл, при напряжении на излучателе ионов  $U = 3,5 \cdot 10^3 \text{ В}$ , размере взвешенных частиц 5...50 мкм полное освобождение от взвеси в боксе происходило по истечении  $36 \cdot 10^2 \dots 54 \cdot 10^2 \text{ с}$ .

При использовании генератора отрицательных ионов с электрическими параметрами  $U = 75 \cdot 10^3 \text{ В}$ ,  $I = 0,5 \text{ мА}$  при плотности ионов  $\sim 5 \cdot 10^{11} \text{ м}^{-3}$  на расстоянии 1,5 м от генератора было отмечено уменьшение числа колоний после отключения генератора со 150 до 1...10 в чашке Петри за время от 780 до 2280 с. Вторая серия опытов дала уменьшение числа колоний со 106,8 до 5...6 за 1080...4680 с. Все данные опытов были тщательно статистически обработаны.

Исследовалось влияние электростатического поля ионизирующей люстры, выполненной аналогично электроэффлювиатору А. Л. Чижевского, на осаждение взвешенных дисперсных частиц. В помещении объемом  $60 \text{ м}^3$  при закрытых форточках и дверях, исключающих внешнее искажение траекторий частиц биоаэрозоля, проводилось взятие проб до включения ионизирующей люстры и во время работы при  $U = 50 \cdot 10^3 \text{ В}$ . В результате было выяснено, что за  $36 \cdot 10^2 \text{ с}$  обсемененность воздуха уменьшается в 5 раз при обычной исходной концентрации биоаэрозоля.

В других исследованиях о времени осаждения частиц в поле ионизирующего источника судить трудно из-за отсутствия данных либо о напряжении разряда, либо о размерах помещения, либо о количестве излучателей, однако можно отметить, что время осаждения составляет минуты и, кроме того, обеспыливание ионизацией возможно там, где не превышена допустимая норма концентрации пыли, а скорость движения воздуха не превышает скорости дрейфа частиц в электростатическом поле аэроионизатора.



## Водные среды

Вода — необходимый компонент всех жидкостей тела, составная часть всех его тканей, клеток, лимфы, крови и секретов желез; именно вода переводит часть пищи в состояние, при котором она усваивается организмом. Она растворяет токсины и с продуктами жизнедеятельности выводит их из организма. Нормальная вода улучшает работу не только тела, но способствует более продуктивному и точному мышлению, так как клетки мозга на 70 % состоят из воды.

Универсальный растворитель — вода не может быть заменена ни одним другим веществом, способным обеспечить в полном объеме возможности организма выполнять все его физиологические функции. Вода является важнейшим компонентом, необходимым для выживания и человека, и всех животных.

Твердые частицы или капельки загрязнений в воде выступают электростатическими микрообъектами, что обеспечивает их устойчивость, и, поэтому, следуя законам электростатики, они в постоянном электрическом поле совершают движение, которым можно управлять. Можно концентрировать частицы загрязнений у одного из электродов, вызывать их укрупнение в результате агрегирования, ускорять седиментацию и отделять от дисперсионной среды, т. е. очищать жидкости и, прежде всего, питьевую воду с эффективностью, делающей возможной ее использования, в том числе повторного.

Очистные устройства с применением электрического поля могут компоноваться с другой очистной аппаратурой в целях создания универсальных сооружений многоцелевого назначения. Электроочистные устройства компактны, высокоэффективны и достаточно экономичны. Большим достоинством метода электроочистки является то, что он позволяет создавать унифицированную аппаратуру для очистки питьевых и сточных вод, различных по химическим и физическим свойствам. Что касается токсичности воды, то ее контроль возможен оптоэлектронными биотестовыми системами, разрабатываемыми на кафедре инженерной защиты окружающей среды Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета.

Особенность структуры жидкой воды проявляется в пространственной сетке водородных связей с тетраэдрическим расположением ближайших соседей, наличии пустот с частичным их заполнением молекулами воды, разной степени связанности ее молекул, кооперативном характере водородной связи воды, что и объясняет ее особые свойства — аномалии.

Подвижные молекулярные образования — ассоциаты создают благоприятные условия для обмена энергией и молекулярных перестроек.

Специфика жидкого состояния допускает только вероятностную трактовку структуры жидкости с выделением ее наиболее характерных черт.

Переход истинного раствора в дисперсную систему начинается с появления границы раздела фаз, частицы которой идентифицируются при объединении примерно 20...30 молекул. Тогда формируется поверхность и можно говорить о межчастичном взаимодействии.

В концентрированных (осадочных) системах с жидкой дисперсионной средой последняя часто оказывается активной и под влиянием электрического поля может перемещаться относительно частиц осадка к электроду. Электроосмотические явления используются при обезвоживании и сгущении осадков, которые образуются в процессе очистки воды и завершают ее технологическую схему.

Применение электрообработки для решения задачи отделения дисперсной фазы загрязнений от дисперсионной среды в технологии очистки воды гарантирует концентрирование и агрегирование частиц с размерами начиная от молекулярных.

В качестве заменителя свинца в бензине использовалась добавка — метилтретбутиловый эфир — МТБЭ, при производстве которого он в минимальных, но не допустимых концентрациях обнаруживается в подземных и питьевых водах. Биохимически МТБЭ не окисляется, электрообработка позволяет снизить его концентрацию в стоках более, чем в тысячу раз [1].

При очистке бытовых, промышленных, буровых, подтоварных вод образуется большое количество осадков, объемы которых затрудняют их перемещение, хранение, обработку. При электрообработке осадков уменьшается объем промышленных, бытовых, подтоварных вод и содержимого нефтеамбаров, что позволяет в первую очередь снизить транспортные расходы.

### Высококонтрированные среды и осадки

При эксплуатации на территории России более 230 тыс. км магистральных и 350 тысяч км промышленных трубопроводов, несмотря на диагностику, капитальный ремонт, реконструкцию с использованием новых технологий, проведение экологической экспертизы новых проектов и экспертизы промышленной безопасности на большинстве нефтяных месторождений загрязняются водные объекты с повышением минерализации поверхностных вод, а несколько тысяч гектаров грунта за-

грязнены 1 млн т разлитой нефти. Это связано с высоким уровнем аварийности на магистральных трубопроводах из-за значительного физического и морального износа трубопроводов и оборудования, сопровождающимся залповым загрязнением водных объектов, почвы и атмосферного воздуха, превышающим предельно допустимые концентрации углеводородов и продуктов сгорания в 50 раз и более. В ряде случаев аварии сопровождаются тяжелыми травмами и гибелью людей.

Основной областью применения электроосмоса считается воздействие электрического поля на грунты — именно в этой области проведено большинство производственных работ, связанных с ликвидацией замазученности территорий и достигнуты определенные успехи.

В криотехнологиях необратимое агрегирование обязано не только механическому вытеснению частиц из слоя кристаллизирующейся жидкости вглубь замораживаемого осадка и их сближению, но и высокой напряженности электрического поля на границе лед—жидкость, достигающей величины более  $5 \cdot 10^4$  В/м, вызывающего поляризационное взаимодействие частиц осадка и образование полимерных агрегатов, переходящих в кристаллизационные. Применение метода замораживания и его комбинации с известными методами механическими и электрообработки, а замораживание без предварительной электрокоагуляции снижает дисперсность осадка в меньшей степени, чем после электрообработки, — открывает широкие перспективы переработки, утилизации и обезвоживания осадков и нефтешламов как в периодическом, так и непрерывном технологическом процессе с использованием естественных низких температур или льдогенераторов непрерывного действия.

В экспериментальных условиях наилучшие результаты по концентрированию и обезвоживанию осадков методом электрообработки достигались при использовании в качестве одного из электродов алюминия, напряженности поля  $5 \cdot 10^3 \dots 3 \cdot 10^4$  В/м, плотности тока более  $10 \cdot 10^4$  А/м<sup>2</sup> и времени обработки  $3 \cdot 10^2 \dots 6 \cdot 10^2$  с, что позволяло получить из 2 %-ных суспензий высококонцентрированные с содержанием твердой фазы более 60 %. С помощью изменения водородного показателя, степени отмычки и концентрации полиакриламида изменялись электрокинетические характеристики осадков, играющие важную роль при использовании электрического метода концентрирования.

При электрообезвоживании осадков огнеупорных материалов обращает на себя внимание, что выявленная закономерность корреляции минимума дзета-потенциала, критической напряженности

и максимума предельного седиментационного осадка для дисперсий огнеупоров, в том числе и предварительно коагулированных, распространяется и на другие дисперсии. Это делает целесообразным при реализации технологии электрообработки систем этого класса рассматривать их с общих позиций.

При замораживании ионно-стабилизированных систем процесс образования нейтрального льда приводит к повышению концентрации электролита в жидкой фазе, из которой дисперсные частицы адсорбируют на своей поверхности часть ионов, не поступающих при размораживании осадка в воду, и ее электропроводность оказывается ниже электропроводности исходной, что уменьшает дзета-потенциал частиц и величину предельного седиментационного осадка. Необратимое агрегирование связано с высокой напряженностью электрического поля на границе лед—жидкость, достигающей величины более 500 В/см.

Внешнее электрическое поле при достаточных величинах напряженности формирует из частиц дисперсной фазы капиллярно-пористую систему, электроосмотическое течение и перемещение жидкости из которой вызывает обезвоживание однофазных, слоистых, смешанных, содержащих органические и неорганические компоненты систем на фоне различных взаимосвязанных электрокинетических процессов.

Среди технологий защиты от замерзания, образования льда и низкотемпературных вязких отложений на контактных поверхностях одна из наиболее эффективных электротехнологий — электрообогрев трубопроводов, скважин, другого нефтегазового оборудования.

Применение электроэнергии для электронагрева оборудования позволяет решать вопросы промышленной безаварийности и экологической безопасности, предотвращать отказы нефтегазового оборудования, систем жизнеобеспечения.

Изучение влияния условий и технологий электронагрева и электрообработки показывает возможность безаварийной работы, обеспечивающей нормальное функционирование емкостей, скважин, трубопроводов и защиту окружающей среды.

В заключение следует отметить, что экологические опасности нарушают функции и связи природных объектов, способность их к самовосстановлению, наносят ущерб защитным свойствам природы и человека [2]. В то же время экономическое регулирование экологической компоненты безопасности жизнедеятельности позволит активизировать внедрение энергосберегающих технологий, в том числе по переработке отходов.



Опыт показывает — даже успешное использование франчайзинговых экономических механизмов по передаче природоохранных электротехнологий не восполняет эффективности применения гибкой системы поощрения на длительную перспективу, когда уделяется особое внимание охране здоровья человека, защите его благополучия [3].

### Выводы

1. Природоохранные электротехнологии позволяют оптимизировать в соответствии с нормативами элементы всех трех составляющих биосферы как внутри, так и вне помещений, уменьшая тем самым опасность и риски в гомо- и ноксосфере.

2. Разделение дисперсных систем с экоопасными составляющими — актуальная проблема, решение которой путем применения электротехнологий — как

метода обеспечения безопасности жизнедеятельности значительно снижает риски реализации опасностей.

### Список литературы

1. **Воробьева С. В., Смирнов О. В.** Извлечение метилтретбутилового эфира и метанола из растворов с использованием электрообработки в технологии производства высокооктановых топлив // Журнал прикладной химии. 2003. — Т. 76. — Вып. 1. — С. 164—165.
2. **Севрюгин В. Е.** Некоторые проблемы административной ответственности за экологические правонарушения // Совершенствование прокурорского надзора за исполнением экологического законодательства в топливно-энергетическом комплексе: Сб. матер. по итогам межрегион. научн.-практ. конф. Тюмень, 27—28 марта 2008 г. — Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2009. — С. 53—59.
3. **Фролова В. Б.** Оценка финансового состояния с учетом введения франчайзинга на предприятии / Соискатель, № 2 (33), "Труд и социальные отношения", АТ и СО, 2006 г. — С. 46—55.

УДК 504.06

**М. Н. Алексеева**, канд. геогр. наук, мл. науч. сотр., **И. Г. Яценко**, канд. геол.-минер. наук, зав. лаб., **Т. О. Перемитина**, канд. техн. наук, науч. сотр., Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук (ИХН СО РАН)  
E-mail: amn@ipc.tsc.ru

## Оценка состояния окружающей среды нефтедобывающих территорий на основе данных дистанционного зондирования с применением геоинформационных технологий

*Выявлены нефтезагрязненные участки водных объектов и болот на основе данных дистанционного зондирования, представленных космическими снимками (КС) Landsat. Рассмотрены методические вопросы картографирования зон, уязвимых к техногенному воздействию. По КС Landsat территорий Саяно-Алтайского и Ватинского месторождений рассчитаны значения нормализованного вегетационного индекса. Проведена оценка состояния и изменения во времени нефтезагрязненного растительного покрова в "уязвимых зонах" на основе нормализованного вегетационного индекса.*

**Ключевые слова:** нефтедобывающие территории, растительный покров, водные объекты, болота, космические снимки Landsat, "уязвимые зоны", нормализованный вегетационный индекс

**Alekseeva M. N., Yashchenko I. G., Peremitina T. O.** Assessment of oil-producing region environmental state with using of remote sensing data and geoinformation technology

*The polluted areas of water objects and bogs are revealed by treatment of remote sensing data which represented by Landsat satellite images of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug. The methodical question of zones mapping, which are vulnerable to anthropogenic impact is considered. The Normalized vegetation index was been calculated on the Landsat satellite images base. The evaluation of normalized vegetation index value inside of vulnerable zones was carried.*

**Keywords:** oil-producing region, water object, bogs, Landsat satellite images, vulnerable zones, normalized vegetation index

## Введение

По оценкам экологов ежегодно в России во внешнюю среду попадает не менее 1...3 % добываемой в стране нефти в результате аварийных разливов. Подсчитано, что в среднем при одном порыве нефтепровода выбрасывается 2 т нефти, приводящей в непригодность 1000 м<sup>2</sup> земли [1]. Так, за 2009 г. в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) зарегистрировано 4797 аварий, из них 2417 аварий на нефтепроводах и 2380 аварий на водоводах. Общая масса загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду, составила 5781 т, площадь загрязнения составляет 229,6 га [2].

Как в аварийных ситуациях, так и в режиме нормальной эксплуатации объектов добычи, первичной переработки и транспортировки углеводородного сырья происходят утечки, сбросы или иное поступление нефтепродуктов в водные объекты и на поверхность площади водосбора. Экологические исследования на данных территориях предполагают выявление существующих и возможных экологических нарушений, оценку фактического состояния и уровней загрязнения почвы, воды, напочвенного покрова и картографирование зон влияния объектов нефтедобычи на окружающую среду. В настоящее время для экологических исследований используются различные геоинформационные системы (ГИС), предоставляющие возможности моделирования и прогнозирования неблагоприятных ситуаций. Основной целью данной работы является геоинформационное картографирование зон, уязвимых к техногенному воздействию, и оценка их состояния на основе данных дистанционного зондирования, представленных космическими снимками (КС) Landsat.

### Картографирования зон, уязвимых к техногенному воздействию

Объекты добычи, первичной переработки и транспортировки углеводородного сырья зачастую расположены на болотах, озерах и их водоохраных зонах, отличающихся высокой чувствительностью к техногенному воздействию. Проведена оценка нефтезагрязнения водно-болотных угодий на основе дешифрирования КС Landsat.

Поступление нефтепродуктов в реки и озера происходит как непосредственно при авариях на нефтепроводах, пересекающих водные преграды, так и при смыве с нефтезагрязненной водосборной площади [3]. Нефтяная пленка изменяет отражательные свойства поверхности водных объектов и контрасты между пятнами нефти и чистой водой заметны на КС Landsat. Например, при синтезе КС территории Самотлорского месторождения, полученных в видимом диапазоне электромагнитного спектра, на озе-

рах Самотлор и Кымыл-Эмтор замечены ореолы нефтезагрязнений. Действительно, по данным бюллетеня [3] на отдельных реках и озерах территории лицензионных участков отмечается превышение предельно допустимых концентрации нефтепродуктов, установленных для рыбохозяйственных водоемов (ПДК<sub>вр</sub>). Концентрации нефтепродуктов более 0,2 мг/дм<sup>3</sup> (4 ПДК<sub>вр</sub>) наблюдаются в основном на небольших водных объектах зимой и весной.

Для выявления нефтезагрязнений на водораздельных пространствах использовались КС Landsat в инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра. В результате дешифрирования КС Landsat 1999—2001 гг. было определено, что общая площадь нефтяных разливов на территории тестового участка составляет 24 км<sup>2</sup>, из них 11 км<sup>2</sup> приходится на Самотлорское месторождение. По результатам дешифрирования КС Landsat в 2007 г. на территории Самотлорского и Ватинского месторождений площади нефтезагрязнений составили 4,5 км<sup>2</sup> и 0,4 км<sup>2</sup> соответственно (см. таблицу).

Как видно из таблицы, наибольшие площади нефтезагрязнений на территории Самотлорского и Ватинского месторождений приходятся на моховые и травяные болота, которые составляют от 46 до 60 % от общей площади нефтезагрязнений.

Несмотря на снижение площадей нефтезагрязненных земель на территории ХМАО в результате проводимых рекультиваций проблема нефтяного загрязнения остается острой. Так, в результате наземного обследования территории Самотлорского месторождения в 2011 г. было установлено неудовлетворительное экологическое состояние некоторых кустовых площадок, находящихся в водоохранной зоне озера Кымыл-Эмтор [4]. Например, в процессе обследования кустовых площадок № 1173а и 1173б были выявлены утечки нефтесодержащей жидкости за пределы объекта на прилегающую заболоченную территорию.

С учетом рассмотренного воздействия объектов нефтедобычи на состояние водно-болотных угодий и на основании нормативных документов [5—7] было решено построить зоны, уязвимые к техногенному воздействию. В данной статье предложена методи-

Площади нефтезагрязнений

Дата КС Landsat	Площадь нефтезагрязнений, км <sup>2</sup> , на месторождениях			
	Самотлорском		Ватинском	
	общая	на болотах	общая	на болотах
1999—2001 гг.	11	7,1	0,5	0,3
2007 г.	4,5	2,1	0,4	0,2

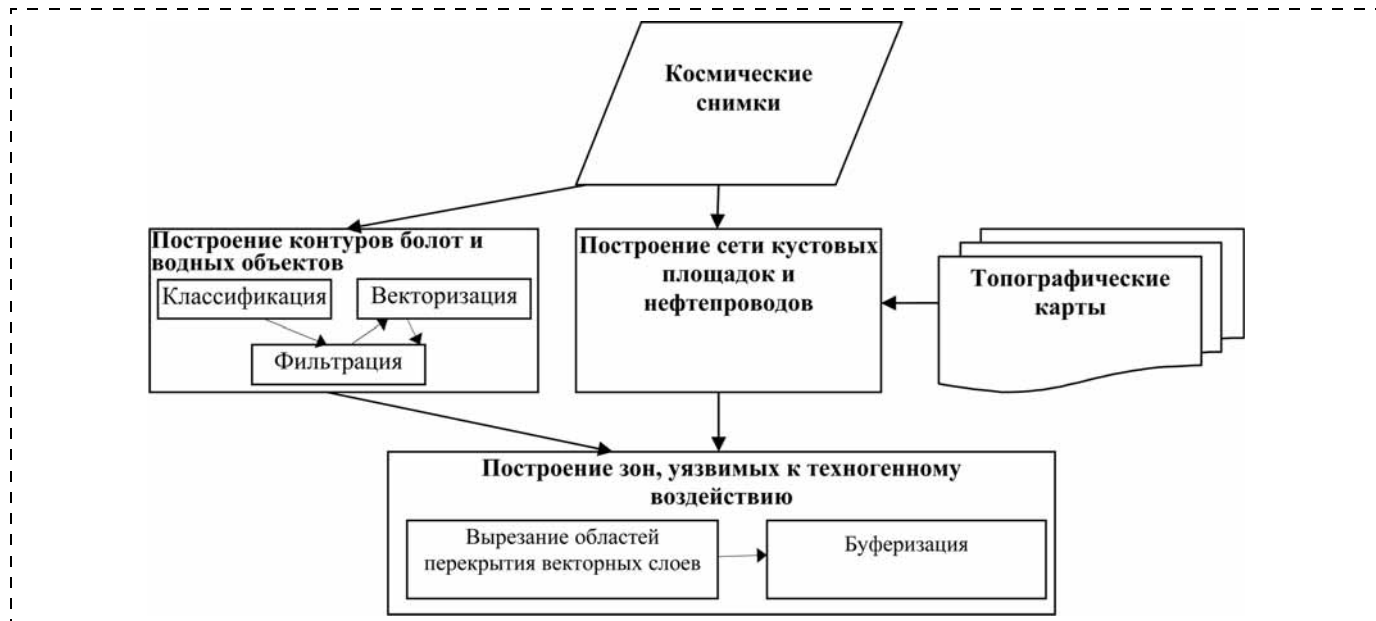


Рис. 1. Схема процедуры картографирования зон, уязвимых к техногенному воздействию

ка построения "уязвимых зон" на основе КС с применением средств геоинформационных систем ArcGIS и ArcView (рис. 1).

**Построение контуров болот и водных объектов** осуществлялось в несколько этапов с проведением классификации, векторизации и фильтрации растровых и векторных слоев. На первом этапе проводилась классификация КС "с обучением" с использованием средств ERDAS Imagine. Классификация КС проводилась с целью объединения по яркостным значениям пикселей КС в классы, соответствующие определенному типу растительного покрова, открытым участкам, водным и антропогенным объектам. Векторизация классифицированного КС и выделение отдельных векторных слоев водных объектов и болот проводилась с использованием средств ERDAS Imagine. Фильтрация изображений на классифицированных КС проводилась средствами ERDAS Imagine с размером "скользящего окна"  $3 \times 3$  пикселя.

**Построение сети кустовых площадок и нефтепроводов** проводилось на основе КС и топографических карт с использованием средств ArcView.

**Построение зон, уязвимых к техногенному воздействию**, проводилось путем вырезания областей перекрытия векторных слоев водных объектов, болот и их водоохранных зон с кустовыми площадками, нефтепроводами с использованием средств ArcGIS. Согласно положению [5] водоохранной зоной является территория, примыкающая к акваториям рек, озер и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения

загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира. Минимальная ширина водоохранных зон для озер и верховых болот, формирующих сток постоянных водосток с площадью акватории более  $2 \text{ км}^2$ , составляет 500 м. Для болот в истоках рек, а также для других болот, формирующих сток в водосборном бассейне, водоохранные зоны устанавливаются на прилегающих к ним территориях.

Определение "уязвимых зон" проводилось с учетом нормативных документов [5–7] и построением санитарно-защитных зон вокруг кустовых площадок и зон влияния возможных разливов нефти по обе стороны нефтепроводов на состояние воды и растительного покрова болот. Санитарно-защитная зона определена для обеспечения снижения уровня воздействия на среду обитания и здоровье человека до требуемых гигиенических нормативов для предприятий топливно-энергетического комплекса [6]. Так, для предприятий по добыче нефти с высоким содержанием летучих углеводородов и выбросами сероводорода от 0,5 до 1 т/сутки защитная зона составляет 1000 м. В данной работе санитарно-защитные зоны построены вокруг каждой кустовой площадки и их ширина составляет 1000 м. В работе кроме санитарно-защитных зон вокруг кустовых площадок построены также зоны влияния возможных нефтеразливов на нефтепроводах. Ширина данных зон определена с учетом нормативного документа [7] и опыта выявления нефтеразливов по КС [8], что составляет также 1000 м по обе стороны от линий нефтепроводов.



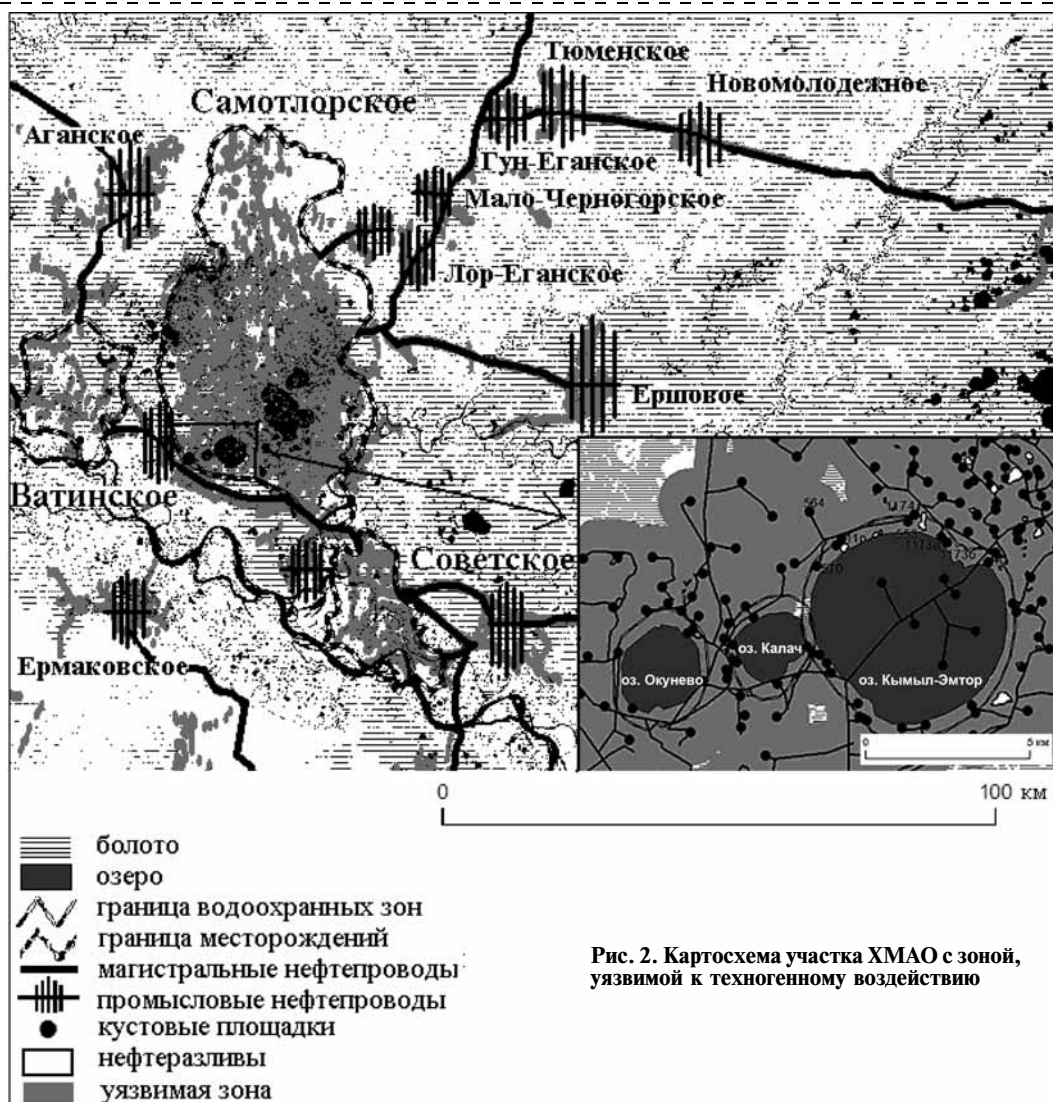


Рис. 2. Картограмма участка ХМАО с зоной, уязвимой к техногенному воздействию

На рис. 2 приведена картограмма участка ХМАО с зоной, уязвимой к техногенному воздействию, и карта-врезка, содержащая подробное изображение участка Самотлорского месторождения, с обозначенными кустовыми площадками.

#### Оценка состояния растительного покрова в зоне, уязвимой к техногенному воздействию, на основе нормализованного вегетационного индекса (NDVI)

Количественная оценка состояния растительного покрова в зоне, уязвимой к техногенному воздействию, проводилась с использованием нормализованного вегетационного индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), который был рассчитан по KC Landsat по формуле [9]:

$$NDVI = \frac{P_{nir} - P_{red}}{P_{nir} + P_{red}}$$

где  $P_{nir}$  и  $P_{red}$  — значения яркости пикселя в ближнем инфракрасном диапазоне и красном диапазоне соответственно.

NDVI широко применяется для определения изменений состояния растительного покрова по разновременным снимкам. Значение индекса NDVI на KC Landsat является отношением разности яркостей пикселя, определенных в инфракрасном (0,75...0,9 мкм) и красном (0,63...0,69 мкм) диапазонах спектра к их сумме. В красной области спектра находится максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом, а в инфракрасной области спектра — максимум отражения клеточными структурами листа. Как правило, для густой растительности он составляет 0,7, для разреженной растительности — 0,5, для открытой почвы — 0,025 и искусственных материалов — (-0,5) [9].



Индексы NDVI были рассчитаны и усреднены для нефтезагрязненных участков болот по КС Landsat 1999, 2000, 2001 и 2007 гг. На рис. 3 приведены средние значения индекса NDVI на нефтезагрязненных болотах, определенные по сентябрьским КС Landsat 1999 г. и 2001 г. (рис. 3, а) и по июльским КС Landsat 2000 г. и 2007 г. (рис. 3, б).

На нефтезагрязненных болотах по сентябрьскому снимку 1999 г. установлены низкие средние значения NDVI, составившие 0,02 и 0,06 для Самотлорского и Ватинского месторождений соответственно.

Значительное угнетение растительного покрова отмечено по июльскому КС Landsat 2000 г., средние значения NDVI на нефтезагрязненных участках болот составили: -0,1 на Самотлорском и -0,02 на Ватинском месторождениях. Согласно [10, 11] сильные изменения в болотных фитоценозах происхо-

дят при концентрации в почве нефтепродуктов в размере 15 %, полное вымирание растительного покрова наблюдается при приближении к концентрации 40 %. Глубина проникновения нефти по почвенному профилю на болотных участках в среднем составляет 0,05...0,15 м, при высоких уровнях загрязнения на верховых болотах происходит битуминизация почвы на глубину 10...30 см.

В 2001 г. выявлено увеличение средних значений NDVI на нефтезагрязненных болотах, которые составили 0,06 и 0,11 для Самотлорского и Ватинского месторождений соответственно. В 2007 г. значение NDVI на нефтезагрязненных участках болот с 8-летней давностью нефтеразливов составило: 0,3 для Самотлорского и 0,37 для Ватинского месторождений. Повышение значений NDVI участков нефтезагрязненных болот в 2007 г. по сравнению с 2000 г. свидетельствует о восстановлении растительного покрова и приросте его биомассы. По данным работ [10, 11] время восстановления растительного покрова олиготрофных болот зависит от целого ряда факторов, таких как тип болотного микроландшафта, степень залитости нефтью, время года и положения урвней болотных вод относительно поверхности в момент разлива нефти. Самовосстановление фитоценозов на загрязненных участках болот протекает медленно, при высоком уровне загрязнения (более 40 масс. % нефти в 20-сантиметровом слое почвы), через 10...25 лет концентрация нефтепродуктов снижается до 30...15 масс. % [10]. Основную массу из оставшихся нефтепродуктов в почве на давних и старых нефтеразливах составляют малотоксичные высокомолекулярные углеводороды и смолисто-асфальтеновые компоненты, которые не препятствуют заселению и росту большинства видов растений. Однако восстановлению растительного покрова препятствует образование смолисто-асфальтеновой корочки на поверхности болота. Отмечено [11], что при рекультивации, основанной на фрезеровании (распашке) торфяной залежи в среднем через 7 лет после аварийного разлива нефти формируются пушициево-сфагновые (осоковые) растительные сообщества вместо ранее доминирующих сосново-кустарничково-сфагновых сообществ.

### Заключение

Разработанная методика построения карт "уязвимых зон" на основе КС с применением ГИС-технологий основана на оценке площадей нефтезагрязнения водно-болотных угодий на основе дешифрирования КС. С учетом нормативных документов [5—7] построены зоны, уязвимые к техногенному воздействию. В данных зонах рассчитаны средние значения NDVI для нефтезагрязненных участков болот. Выявлено, что на нефтезагрязненных болотах Самотлорского и Ватинского месторожде-

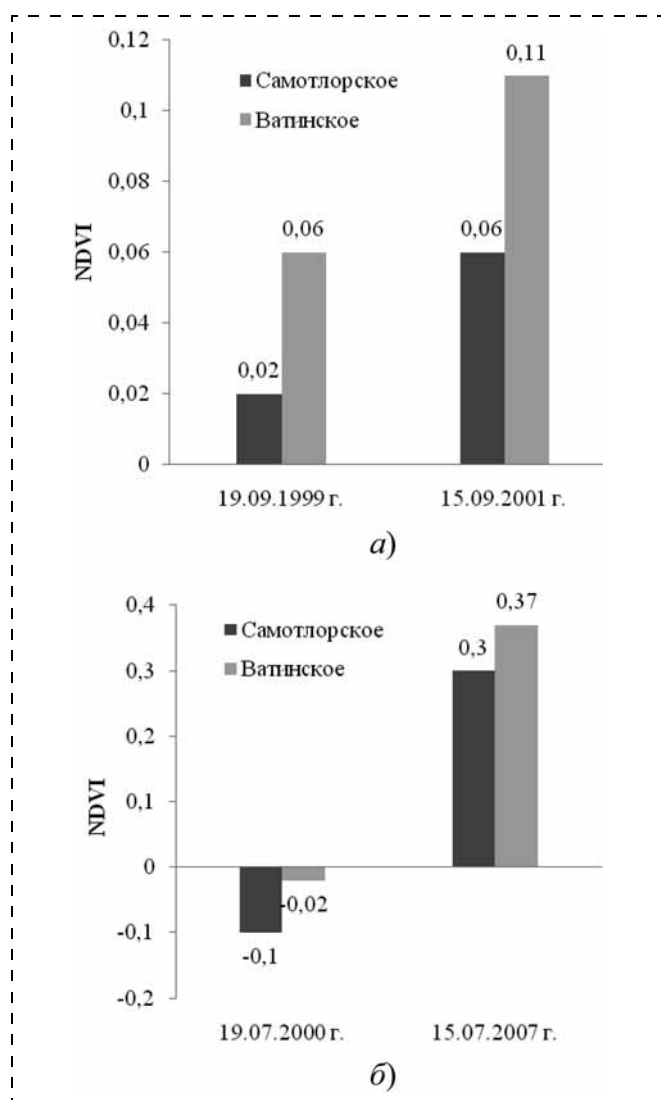


Рис. 3. Средние значения NDVI на нефтезагрязненных участках болот Самотлорского и Ватинского месторождений, определенные по сентябрьским КС Landsat (а) и июльским КС Landsat (б)

ний ухудшение состояния растительного покрова произошло в 1999 г., в 2000 г. наблюдалось значительное его угнетение. Установлено, что в 2007 г. произошел значительный прирост биомассы растительного покрова нефтезагрязненных участков болот с 8-летней давностью нефтеразливов, что свидетельствует об улучшении со временем экологического состояния болот исследуемой территории.

#### Список литературы

1. **Учебник** по промышленной экологии. url: <http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoi-ekologii.html>
2. **Информационный бюллетень** "О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2006—2007 годах". — Ханты-Мансийск: ОАО "НПЦ Мониторинг", 2008. — 117 с.
3. **Информационный бюллетень** "О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2008—2009 годах". — Ханты-Мансийск: НПЦ Мониторинг, 2010. — 130 с.
4. **Вести** с Самотлорского месторождения. Общественная организация Ханты-Мансийского автономного округа — Югры по содействию в решении задач в области экологии "эконадзор". url: <http://www.econadzor.com/news/236.html>.

5. **Постановление** правительства РФ № 1404 от 23.11.96 "Об утверждении положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах". url: <http://toms.gov.ru/ru/documents/index.html?document=13224&version=print>.
6. **Санитарно-эпидемиологические правила** и нормативы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200—03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов". url: <http://www.docload.ru/Basesdoc/11/11774/index.htm>.
7. **Методическое руководство** по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах. — М.: Государственное унитарное предприятие "Научно-технический центр по безопасности в промышленности госгортехнадзора России", 2002. — 133 с.
8. **Алексеева М. Н., Перемитина Т. О., Яценко И. Г.** Оценка влияния нефтеразливов на состояние растительного покрова и приземного слоя атмосферы с использованием КС // Оптика атмосферы и океана. — 2011. — Том 24. — № 7. — С. 606—610.
9. **Черепанов А. С., Дружинина Е. Г.** Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы // Геомастика. — 2009. — № 3. — С. 28—32.
10. **Зубайдуллин А. А.** Самовосстановление нарушенных фитоценозов на нефтезагрязненных участках суходолов и верхних болот // Наука и образование ХМАО — XXI веку // Сборник тезисов докладов окружной конференции молодых ученых и специалистов. — Сургут: СурГУ, 2000. — С. 18—20.
11. **Вершинин Ю. А., Зубайдуллин А. А.** Оценка экологических рисков при загрязнении болот и их рекультивации // Промышленность и экология севера. — 2010. — № 6. — С. 42—50.

УДК: 551.576:629.7(479.24)

**Т. Д. Агаев**, канд. геогр. наук, Сумгаитский государственный университет  
E-mail: [aqayev\\_tahir@mail.ru](mailto:aqayev_tahir@mail.ru)

## Трансграничное загрязнение атмосферы Кавказско-Каспийского региона природными пожарами

*Приведены результаты изучения трансграничного загрязнения атмосферного воздуха Кавказско-Каспийского региона при природных пожарах на основе аэрокосмической информации. Установлено, что трансграничное загрязнение атмосферного воздуха при пожарах, унося с собой огромное количество продуктов сгорания и компоненты дыма, может распространяться на большие расстояния, особенно при продолжительной аномально жаркой погоде, когда вероятность лесных и торфяных пожаров высока, экологическая ситуация в городах ухудшается, сильно воздействуя на безопасность жизнедеятельности населения. Отмечены большие преимущества видеoinформации для контроля состояния трансграничного загрязнения воздушного бассейна Кавказско-Каспийского региона и защиты атмосферного воздуха. Показано, что полученные данные имеют практическое значение — они могут быть полезны при прогнозе экологической ситуации при аномальных условиях погоды, оперативных работах авиационной метеорологической службы.*

**Ключевые слова:** лесные и торфяные пожары, аномально жаркая погода, загрязнение атмосферного воздуха, Кавказско-Каспийский регион, космические фотоизображения

### **Agayev T. D. Transboundary air pollution of the Caucasus-Caspian region wildfires**

*This paper presents the results of the study of transboundary air pollution of the Caucasus-Caspian natural fires, based aerospace information. Found that cross-border air pollution from fires taking with them a huge amount of combustion products and the components of smoke can spread over long distances. Especially with long abnormally hot weather, when the probability of forest and peat fires is high, the ecological situation in cities much worse, harmful effects on the safety of the population. Space-based video for the control of transboundary air pollution in the Caucasus-Caspian region and the protection of the air have great advantages. The findings have practical significance, and they may be useful for prediction of the environmental situation of abnormal weather conditions, operational work of aeronautical meteorological services.*

**Keywords:** forest and peat fires, the abnormally hot weather, air pollution, the Caucasian-Caspian region, space images



## Введение

Как известно, трансграничное загрязнение атмосферного воздуха — загрязнение воздушного бассейна в результате переноса вредных примесей, источник которых расположен на территории иностранного государства. Основными факторами, определяющими роль загрязняющих веществ в атмосферном трансграничном переносе, являются: характер распространения этих веществ и продуктов их превращения в атмосфере; объем выбросов; последующая миграция и трансформация в других средах после выпадения из атмосферы; воздействие на природные процессы и экосистемы. Важнейшим обобщенным параметром, определяющим пространственный масштаб распространения в атмосфере загрязняющих веществ, является их время жизни в атмосфере.

Негативное влияние переносимых загрязняющих веществ при трансграничном переносе может охватывать огромные пространства, особенно при природных пожарах [5]. В последние несколько десятилетий для изучения трансграничного загрязнения воздушного бассейна все больше используется информация из космоса, которая по сравнению с дискретными наземными измерениями имеет большие преимущества [1—4, 6, 7, 9]. Целью проведенных исследований является изучение трансграничного загрязнения атмосферного воздуха Кавказско-Каспийского региона природными пожарами на основе аэрокосмической информации.

## Методы и материалы

Для выявления качественной характеристики трансграничного загрязнения атмосферного воздуха Кавказско-Каспийского региона при пожарах был применен метод дешифрирования космических видеоизображений, полученных спектрорадиометром (MODIS), установленным на спутниках NASA. При этом были учтены результаты предыдущих работ автора, а также исследования других авторов [1—4, 7, 9 и др.]. При исследовании были использованы данные наблюдений аэрологических и наземных метеорологических станций, расположенных на западном побережье Каспия, а также данные о загрязнении атмосферы городов Апшеронского полуострова и космические снимки Кавказско-Каспийского региона.

## Практическая часть

Анализом космической видеoinформации выявлено, что нередки случаи задымления атмосферного воздуха Кавказско-Каспийского региона пожарами. Особенно сильное задымления этого региона отмечается при катастрофических лесных и торфяных пожарах в летние месяцы на территории России [5]. В это время в сухую погоду низовой пожар легко переходит в верховой, а верховой, в свою очередь, может распространиться на огромную площадь. А самые опасные пожары

— торфяные. При пожарах в атмосферу выбрасывается огромное количество дыма, содержащего такие опасные загрязнители, как продукты сгорания и компоненты дыма, углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), монооксид углерода (СО), закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ), оксиды азота ( $\text{NO}_x$ ) и аэрозоли, которые являются основными загрязнителями окружающей среды, в том числе атмосферы. Эти газы могут служить источником образования вторичных загрязнителей, таких как тропосферного озона ( $\text{O}_3$ ), который является основным компонентом формирования фотохимического смога. Кроме того, огромные выбросы в атмосферу аэрозолей, мелких частиц диаметром менее 10 мкм, может оказать воздействие на радиационный баланс Земли.

Угарный газ в течение длительного времени может оставаться в атмосфере, после чего он осаждается и в зависимости от метеорологических условий может перемещаться на большие расстояния от источника горения. Концентрация СО, превышающая ПДК, на уровне дыхания приводит к физиологическим изменениям в организме человека. Объясняется это тем, что исключительно агрессивный газ СО легко соединяется с гемоглобином (красным кровяными тельцами) и связывается с эритроцитами крови легче, чем кислород. Так, СО ограничивает количество кислорода в крови. При соединении образуется карбоксигемоглобин, повышение которого сверх нормы (равной 0,4 % содержания в крови) сопровождается ухудшением остроты зрения и способности оценивать длительность интервалов времени, нарушением некоторых психомоторных функций головного мозга (при содержании 2...5 %), изменением деятельности сердца и легких (при содержании более 5 %), головными болями, сонливостью, спазмами, нарушениями дыхания и смертностью (при содержании 10...80 %).

Особенно опасно задымление воздуха для детей первого года жизни и новорожденных. У них под воздействием дыма увеличивается частота врожденных пороков сердца и заболеваний органов дыхания. По оценкам медиков, задымление Москвы в результате лесных и торфяных пожаров летом 2002 г. могло привести к гибели более 100 человек. Эти пожары отмечались и в сентябре. Из космического снимка (рис. 1 — см. стр. 3 обложки) следует, что 8 сентября 2002 г. лесные и торфяные пожары имели место к востоку от Москвы и дым распространялся от Балтийского и Черного моря до Каспийского моря и в сторону Урала.

Продолжительный период аномально жаркой погоды в России наблюдался в последней декаде июня — первой половине августа 2010 г. По своему размаху, аномалии, продолжительности и по степени последствий жара не имела аналогов за более чем вековую историю наблюдений погоды. Из-за аномальной жары и торфяных, и лесных пожаров на востоке и юго-востоке Московской области в начале июля ухудшилась экологическая обстановка (рис. 2 — см. стр. 3 обложки). 19 июля москвичи впервые почувствовали запах гари, а 26 июля Мо-

ску во второй раз за лето окутал смог, на этот раз гораздо более сильный. 29 июля был зафиксирован абсолютный максимум температуры +38,2°.

С 1 по 8 августа 2010 г. дым от лесных пожаров уже распространился на большую территорию западной части России и на соседние приграничные государства (рис. 3 и 4 — см. стр. 3 обложки). В первую неделю августа 2010 г. концентрация окиси углерода в воздухе в несколько раз превышала ПДК. В эти дни москвичи задыхались от густого дыма. На приведенном снимке (см. рис. 3) самые высокие уровни угарного газа имеют красный цвет, а более низкие уровни — желтый и оранжевый. Западная часть России, включая Москву, находится в области повышенной концентрации окиси углерода. 13 августа дымовое загрязнение от лесных и торфяных пожаров в западной части России охватила Кавказско-Каспийский регион. В это время этот регион находился под воздействием антициклона (рис. 5 — см. стр. 4 обложки). При таких условиях в прибрежных городах Азербайджана отмечалось ухудшение экологической ситуации [11] и увеличение вредных примесей в прибрежных городах (см. таблицу).

Следует отметить, что для Кавказско-Каспийского региона характерно то, что здесь воздействие меридиональных атмосферных процессов выражено более интенсивно и ярко (рис. 6 — см. стр. 4 обложки). Эти процессы, обуславливающие в соответствии с другими климатическими факторами погоду и климат в данном регионе, объединяются в восемь типов [8]. За счет воздействия меридиональных атмосферных процессов в Кавказско-Каспийском регионе преобладают ветры северных направлений. При лесных и торфяных пожарах в западной части России и прилегающих территориях воздушные массы с севера переносят дымовое загрязнение в направлении Кавказско-Каспийского региона, но расположенный здесь Главный Кавказский хребет, преграждает путь перемещающемуся дымовому загрязнению. Малая мощность дымового загрязнения исключает переваливание его через хребет. Дымовое загрязнение вынуждено обтекать Кавказский хребет с востока, вдоль западного берега Каспийского моря. В это время происходит загрязнение южной части Кавказа.

На видеоизображении, приведенном на рис. 7 — см. стр. 4 обложки) видно, что дым от пожаров прибрежной болотной растительности в дельте реки Урал

распространяется более 350 км над Каспийским морем. Это указывает на то, что пожар имел огромные масштабы. У источника дым от пожара был мощным и отмечалась тень на поверхности Каспийского моря.

На рис. 8 (см. стр. 4 обложки) видно, что 9 ноября 2010 г. Азербайджан и южная часть Каспия были охвачены дымом от пожаров, распространяющимся с севера над морем. Горные системы Малого Кавказа на юге Каспийского моря и плато Казвин-Тегеран в виде барьера предотвращают распространения дыма на юг, в соседний Иран. В этот день экологическая ситуация в прибрежных промышленных городах Каспийского моря была напряженная, некоторые загрязняющие вещества (пыль, двуокись азота, сажа и др.) воздуха в несколько раз превышали установленные нормы [10].

### Заключение

Из вышеизложенного следует, что трансграничное загрязнение атмосферного воздуха при пожарах, унося с собой огромное количество продуктов сгорания и компоненты дыма, может распространяться на большие расстояния.

Космическая видеоинформация, применяемая для контроля состояния трансграничного загрязнения воздушного бассейна Кавказско-Каспийского региона, позволяет синхронно или квазисинхронно проследить распространение загрязнения атмосферы, выявлять условия, сопутствующие задымлению больших территорий, установить источники загрязнения атмосферы.

### Список литературы

1. Агаев Т. Д. Некоторые возможности использования радиационных данных с ИСЗ в исследованиях загрязнения атмосферы // Изв. Пед. Унив. Баку. — 2005. — № 1. — С. 74—82.
2. Агаев Т. Д. Условия формирования облачных вихрей над Каспийским морем // Гидрометеорология и экология. — 2011. — № 1 (60). — С. 28—35.
3. Агаев Т. Д. Изучение условий формирования "облачных улиц" над Кавказско-Каспийским регионом по данным аэрокосмической информации // Гидрометеорология и экология. — 2011. — № 3. — С. 86—94.
4. Воробьев В. И., Фадеев В. С. Характеристика облачного покрова северного полушария по данным метеорологических спутников. — Л.: Гидрометеозид, 1981. — 172 с.
5. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы / Под общ. ред. Ю. Л. Воробьева; МЧС России. — М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2004. — 312 с.
6. Герман М. А. Космические методы исследования в метеорологии. — Л.: Гидрометеозидат, 1985. — 351 с.
7. Горчиев А. А., Агаев Т. Д. Крупномасштабные атмосферные процессы и погодные условия влияющие на уровень загрязнения атмосферы над городами западного побережья Каспия // Изв. Всесоюзной географ. общест. — 1990. — № 1. — январь—март. — С. 34—43.
8. Климат Азербайджана / Под ред. А. А. Малатзаде, Э. М. Шихлинского. — Баку: Изд. АН Аз. ССР, 1968. — 341 с.
9. Кондратьев К. Я. Роль космических средств наблюдения в исследованиях климата // Аэрокосмические методы исследований окружающей среды. Сб. ст. — Л.: Изд. ГО СССР, 1980. — С. 37—64.
10. <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view>
11. [www.eco.gov.az](http://www.eco.gov.az)
12. [www.wunderground.com](http://www.wunderground.com)

Загрязнение атмосферного воздуха в прибрежных промышленных городах Каспийского моря на 13.08.2010 г.

Город и ПДК	Максимальная концентрация, мг/м <sup>3</sup>				
	Пыль	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	Сажа
Баку	0,8...1,3	0,0...0,03	1,0...1,5	3,5...4,0	0,7...1,2
Сумгаит	0,6...1,1	0,0...0,03	0,3...0,8	1,3...1,8	
ПДК, мг/м <sup>3</sup>	0,5	0,5	5	0,085	0,15

УДК 630\*43 (597)

Ле Дык Хуинь, асп., А. П. Смирнов, д-р сельхоз. наук, проф., Нгуен Тхи Тху Ха, асп., Нгуен Нган Ха, асп., Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
E-mail: le.85@mail.ru

## Лесопожарная проблема во Вьетнаме за последние полвека

*Приведены данные анализа причин возникновения лесных пожаров во Вьетнаме в период с 1966 г. по 2010 г., а также оценка ущерба от лесных пожаров. Основное внимание обращается на необходимость соблюдения правил пожарной безопасности в лесах.*

**Ключевые слова:** лесные пожары, пожарная безопасность, причины возникновения лесных пожаров, динамика лесных пожаров

**Le Duc Huynh, Smirnov A. P., Nguyen Thi Thu Ha, Nguyen Ngan Ha. Forest fire problem in Vietnam for a half century**

*The analysis of the causes of forest fires in Vietnam from 1966 to 2010 are given in this article. The evaluation of damage from forest fire is carried out. Special attention is given to the necessary for compliance with fire regulations safety in forests.*

**Keywords:** forest fires, fire safety, causes of forest fires, dynamics of forest fires

Пожары — один из важнейших экологических факторов, оказывающих разностороннее влияние на условия среды и все компоненты природных экосистем. Участвовавшие в последнее время пожары в большинстве случаев антропогенного характера. Они оказывают серьезное воздействие на почвенный покров, растительность и животный мир, накладывая отпечаток на облик биогеоценозов и целых ландшафтов.

Лесам Вьетнама присущи эколого-географические особенности, обусловленные природно-климатическими, лесорастительными, социальными и экономическими факторами. Защитные, средообразующие и средостабилизирующие функции этих лесов по своей биосферной и экологической значимости намного превосходят их ресурсный потенциал. Пожары вносят существенные изменения в структуру и динамику лесных сообществ

Вьетнама. Они определяют направления, характер и темпы формирования послепожарных восстановительных сукцессий и оказывают существенное влияние на пространственное и возрастное строение ценозов и их средообразующие функции. Для Вьетнама лесные пожары были и остаются чрезвычайно трудной проблемой.

По данным Министерства сельского хозяйства и развития сельских районов Вьетнама, общая площадь лесов в стране составляет 13,388 млн га (2010 г.) [1], в том числе 10,4 млн га естественных и 2,9 млн га искусственных лесов. Лесистость страны — 39,1 % [2].

В табл. 1 представлены данные об изменении площади лесов Вьетнама за период 1943—2005 гг. [3]. В 1943 г. искусственные леса отсутствовали, но площадь естественных лесов была такой же, как в последнее десятилетие (14...15 млн га). С 1976 по 2000 гг. площадь лесов была значительно меньше и варьировала от 9 до 12 млн га.

Причинами такого положения были: война, послевоенная разруха и бессистемные рубки, пожары. Лишь к 2005 г. удалось восстановить общую площадь лесов на уровне 1943 г. Причем значительную долю (17 %) составляют искусственно созданные леса (см. табл. 1).

Площадь лесов с повышенной возможностью возникновения пожаров в настоящее время — около 6 млн га [4].

Сосновые леса Вьетнама общей площадью около 0,5 млн га сосредоточены в провинциях Лам

Таблица 1

Площади лесов Вьетнама по годам, млн га

Годы	1943	1976	1985	1995	2000	2003	2005
Естественные леса	14	11	9,3	8	11	12,1	12,7
Искусственные леса	0	0,1	0,6	1,1	1,6	2,1	2,5

Донг, Куанг Нинь, Бак Занг и др. Сосновая древесина содержит смолу, поэтому в сухой сезон она является легковоспламеняющейся породой и в сосняках часто возникают лесные пожары.

Леса из древесной породы мелалеука (*Melaleuca cajuputi*) площадью 0,25 млн га сосредоточены на юге Вьетнама, в провинциях Ка Мау, Кьен Занг, Лонг Ан и др. Эти леса в течение сезона дождей (около полугодия) находятся в состоянии затопления, а другие полгода в состоянии засухи. Они сформированы на торфяниках мощностью 0,5...1,2 м. Листва мелалеуки содержит горючие эфирные масла. В сезон засухи торф и листва мелалеуки также являются легковоспламеняющимися веществами.

Бамбуковые листья, опадающие зимой, также создают источник горючего вещества. Бамбуковые леса площадью около 1,2 млн га сосредоточены на северо-западе и северо-востоке Вьетнама (Таи Нгуен и другие провинции).

Леса из диптерокарпуса (*Dipterocarpus baudi*) площадью около 1,5 млн га сосредоточены на плато Таингуен (на юге Вьетнама), в провинциях За Лай, Кон Тум, Дак Лак. Эти леса также часто горят в сухой период (с декабря по май).

Кроме того, в ежегодные сухие сезоны от пожаров страдают леса из *Manglietia conifera*, эвкалиптовые леса и миллионы гектаров кустарников, трав и тростников.

Во Вьетнаме в последние несколько десятилетий среднегодовые потери леса от разных причин составляют сотни тысяч гектаров, в том числе около 16 тыс. гектаров из-за лесных пожаров. Согласно статистике Департамента лесной охраны за 40 лет (1969—2008 гг.) число лесных пожаров составило 47 тыс., их общая площадь 638 тыс. га. Особенно важно отметить, что, к сожалению, пожарами пройдено в этот период 262 тыс. га искусственных лесов, т. е. более 40 % общей площади лесных пожаров.

Нанесенный прямой ущерб оценивается в сотни миллиардов донгов (десятки млн долларов США) в год [5]. Не говоря уже о негативном воздействии на окружающую среду, об ущербе от наводнений, связанных с обезлесением, и т. д.

В табл. 2 приведены данные о лесных пожарах во Вьетнаме за период 1966—2010 гг. Как следует из таблицы, в отдельные годы (вплоть до 2010 г.) площадь пожаров в искусственно созданных лесах превышает таковую в естественных лесах. По данным табл. 2 и рис. 1 и 2 динамику лесопожарной

обстановки во Вьетнаме можно условно разделить на три периода.

*Первый период (до 1991 г.).* В этом периоде было зафиксировано огромное для Вьетнама количество лесных пожаров (30 836 пожаров) со среднегодовой площадью около 20 тыс. га. Был нанесен ко-

Таблица 2  
Лесные пожары во Вьетнаме в период 1966—2010 гг.

Годы	Число пожаров	Площадь пожаров, тыс. га		Общая площадь, тыс. га
		естественные леса	искусственные леса	
1966	684	5,568	4,056	9,624
1967	542	1,553	1,650	3,203
1968	325	2,106	1,500	3,606
1969	1250	17,470	16,800	34,27
1970	1725	19,251	18,750	38,001
1971	932	7,028	4,700	11,728
1972	748	6,155	4,350	10,505
1973	684	4,253	2,550	6,803
1974	655	5,402	4,800	10,202
1975	1115	4,515	9,985	14,5
1976	2115	19,251	20,110	39,361
1977	2515	24,636	24,766	49,402
1978	1352	7,528	7,356	14,884
1979	1260	10,227	12,400	22,627
1980	2540	25,449	20,225	45,674
1981	1162	10,045	3,831	13,876
1982	850	12,039	1,577	13,616
1983	1808	54,886	8,404	63,29
1984	1489	11,506	11,119	22,625
1985	710	4,717	4,323	9,04
1986	1110	7,723	2,041	9,764
1987	1810	50,234	13,190	63,424
1988	487	3,391	2,919	6,31
1989	825	3,344	1,614	4,958
1990	895	7,105	15,262	22,367
1991	1248	3,379	6,533	9,912
1992	1467	6,995	2,339	9,334
1993	4248	3,165	3,200	6,365
1994	2337	4,226	4,120	8,346
1995	850	6,084	3,600	9,684
1996	2551	6,540	6,196	12,736
1997	309	0,307	1,054	1,361
1998	1685	6,893	7,919	14,812
1999	185	0,902	0,236	1,138
2000	244	0,654	0,205	0,859
2001	256	0,391	1,454	1,845
2002	1198	4,125	11,423	15,548
2003	330	0,464	0,938	1,402
2004	195	0,516	0,784	1,3
2005	1165	4,680	2,150	6,83
2006	533	1,862	0,525	2,387
2007	792	2,055	3,081	5,136
2008	282	0,984	0,566	1,55
2009	342	0,692	0,966	1,658
2010	897	1,560	4,109	5,669

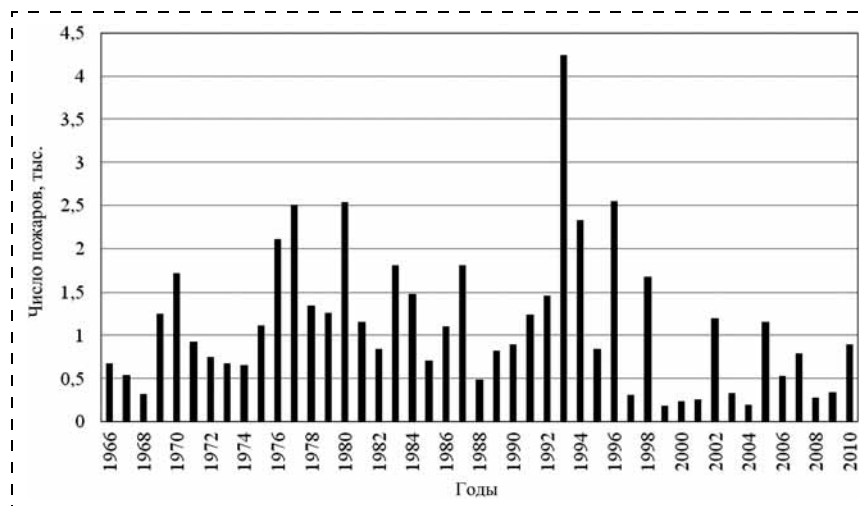


Рис. 1. Динамика количества пожаров по годам

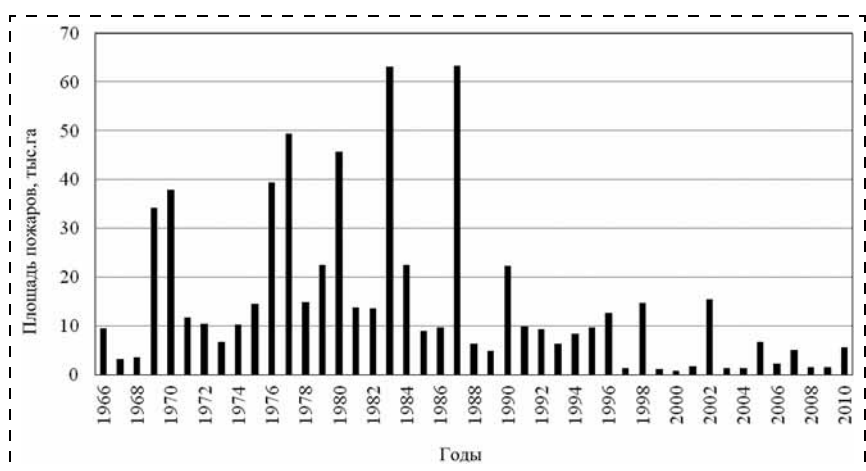


Рис. 2. Изменение площади пожаров по годам

лоссальный ущерб государству, потери составили миллионы кубометров ценнейшей древесины. Основные причины возникновения и распространения пожаров: война, послевоенная расчистка лесов под сельскохозяйственные угодья с применением огня, строительство новых экономических зон для восстановления экономики Вьетнама после войны; бюрократические проволочки, отсутствие структур, отвечающих за противопожарную безопасность, плохая информированность населения по вопросам защиты лесов от пожаров, отсутствие пожарной техники для тушения лесных пожаров.

*Второй период (с 1992 г. до 2000 г.).* В 1998 г. в результате катастрофических лесных пожаров погибли 12 человек. Осознав масштабы бедствия для

страны и наличие постоянной угрозы возникновения лесных и торфяных пожаров, правительство Вьетнама приняло ряд мер для предотвращения возникновения и распространения лесных пожаров. В 1991 г. был принят закон о защите лесов и развитии лесного хозяйства (статья 22 — Регламент о противопожарной безопасности в лесах), ряд правовых документов по лесным пожарам, постановления правительства и министерств для центральных и местных органов по принятию мер безопасности в лесах. На этом этапе ущерб, нанесенный стране в результате лесных пожаров, значительно уменьшается, средняя площадь лесных пожаров чуть более 7 тыс. га в год, однако среднее число лесных пожаров возрастает до 1500 в год. Увеличение числа пожаров объясняется погодными условиями (более длительным засушливым периодом в результате глобального потепления климата). Но в целом меры правительства привели к положительным результатам: появилась правовая база для привлечения к ответственности населения и властей за возникновение и распространение лесных пожаров. Этот период является важным этапом защиты лесов Вьетнама от огня.

*Третий период (с 2001 г. по настоящее время).* В этот период развитие лесного хозяйства в целом и лесопожарная безопасность в частности являются общей заботой для всех. В 2001 г. правительством страны был принят закон о противопожарной безопасности. Статьи 19 и 30 связаны с противопожарной безопасностью в лесах. Статья 43 регламентирует работу специализированных служб для борьбы с лесными пожарами. В постановлении правительства по реализации социально-экономического плана 2002 г. подчеркивается: Министерству сельского хозяйства и развития сельских районов срочно принять проект защиты лесов от лесных пожаров.

В одном из постановлений политбюро коммунистической партии Вьетнама 2003 г. указывалось на необходимость инноваций в сельском хозяйстве и лесном комплексе и увеличения инвестиций в организацию службы лесной охраны.



В последнее время государство восстановило работу государственного комитета по борьбе с лесными пожарами. Каждый член комитета отвечает за решение конкретных задач и имеет программу действий. Были созданы службы по борьбе с лесными пожарами в местных органах.

В результате принятых мер количество и площадь пожаров резко снизились. За год среднее число пожаров составляет 660 со средней площадью 645 га.

Однако лесные пожары еще продолжаются. В чрезвычайно засушливом сезоне 2001—2002 гг. было два серьезных лесных пожара в национальных парках У Минь Тхыонг и У Минь Ха. Площади пожаров составили соответственно 2712 и 2703 га. В результате пожаров некоторые виды животных до настоящего времени находятся под угрозой исчезновения в уникальной экосистеме национальных парков. К ним относятся гигантская летучая лисица или калонг (*Pteropus vampyrus*), белка, восточная бескоготная выдра (*Aonyx cinerea*), кошка-рыболов или крапчатая кошка (*Felis viverrina*), крупнопятнистая циветта (*Viverra zibetha*), малайская пальмовая куница (*Paradoxurus hermaphroditus*) и др.

В апреле—мае 2003 г. пожары в лесу из мелалеуки на юге Вьетнама привели к загрязнению воздуха над южным регионом страны в дельте реки Меконг. Среди населения увеличилось число случаев раздражения кожи и глаз, заболеваний астмой, болезней верхних дыхательных путей и легких.

Наряду с ежегодным увеличением площади лесов с повышенной возможностью возникновения пожаров и изменением климата во Вьетнаме, дают повод для беспокойства некоторые виды производственной деятельности, в том числе практика применения огня для расчистки лесов под сельскохозяйственные культуры. Требуется серьезная работа с населением по разъяснению необходимости соблюдать правила пожарной безопасности на охоте, отдыхе в лесу, при огневой расчистке лесных площадей, при перемещении отдельных этнических групп населения.

Только при постоянном внимании государственной власти и населения Вьетнама к проблеме лесопожаров, можно снизить риск возникновения лесных пожаров, что позволит восстанавливать и сохранять биосферные и социальные функции тропических лесов.

#### Список литературы

1. **Генеральное статическое управление.** Общая площадь леса Вьетнама / Режим доступа [http://www.gso.gov.vn/default.aspx]
2. **Сборник** статистики по лесному делу. — Ханой: Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов Вьетнама, 2011.
3. **Ле Ван Кхоа.** Экология. — Ханой: Издательство образования, 2001. — 365 с.
4. **Фам Нгок Хынг.** Управление лесными пожарами во Вьетнаме. — Нге Ан: ИНА, 2004. — 231 с.
5. **Нгуен Чы Тхань.** Предварительная оценка ущерба от лесных и торфяных пожаров 2002 г. — Хошимин: Издательство национального университета "Хошимин", 2003. — 50 с.

## Информация

### IX специализированный форум СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ — АНТИТЕРРОР БЕЗОПАСНОСТЬ — ГЛАВНОЕ ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ!

29 — 31 МАЯ 2013 года

г. Красноярск, ул. Авиаторов, 19, МВДЦ «Сибирь», ВК «Красноярская ярмарка»

#### Основные разделы экспозиции выставки:

- NEW — безопасность ТЭК;
- Технические средства и системы безопасности;
- Инженерно-технические средства физической защиты;
- Пожарная безопасность и средства безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- Аварийно-спасательное оборудование;
- Транспорт;
- Услуги в области безопасности;
- Экипировка. Индивидуальные средства защиты;
- Информационная безопасность;
- Специальные системы связи и управления;
- Безопасность промышленного комплекса.

#### Контакты:

Директор форума-выставки (ВК «Красноярская ярмарка»)  
Малиновская Мария Александровна

тел.: (391) 22-88-400, +7 913-538-01-00; ccb@krasfair.ru; www.krasfair.ru

УДК [37:001.92]:502.17

Э. М. Соколов<sup>1</sup>, д-р техн. наук, проф., Н. А. Шайденко<sup>2</sup>, д-р пед. наук, проф.,  
Н. М. Качурин<sup>1</sup>, д-р техн. наук, проф.

<sup>1</sup> Тульский государственный университет

<sup>2</sup> Комитет Государственной Думы РФ по образованию, г. Москва

E-mail: znabin.tula@mail.ru

## Система непрерывного образования по рациональному природопользованию на основе интеграции вузовской и академической науки, школы и производства

*Рассмотрены системные принципы повышения качества и научного уровня непрерывного образования, инновационных разработок и технологий обучения для решения перспективных задач природопользования на основе интеграции вузовской и академической науки, школы и производства. Такой подход обеспечивает эффективное удовлетворение спроса на рынке труда в сфере рационального использования природных ресурсов России и подготовку кадров высшей квалификации на уровне мировых стандартов.*

**Ключевые слова:** экологическое образование, природопользование, интеграция, школа, вузовская наука, академическая наука, производство

**Sokolov E. M., Shaidenko N. A., Kachurin N. M. Continuing education system by rational nature management on basis of integrating university and academic science, school and industry**

*Systematic principals of improving quality and scientific level of continuing education, innovation developments and education technologies for solving perspective nature management problems on basis of integrating university and academic science, school and industry were substantiated. This approach provides efficiency of satisfaction of labour-market requirement at the Russian sphere of rational using nature resources and preparing higher qualification specialists at international standards level.*

**Keywords:** environmental education, nature management, integration, school, university science, academic science, industry

На протяжении двух десятилетий (начиная с 1992 г.) полигоном практической апробации и широкого внедрения региональных принципов подготовки кадров для экологически рационального природопользования являлась Тульская область. Такой выбор был обусловлен спецификой географического положения этой области и особенностями размещения различных предприятий на данной территории. Тульская область сегодня — одна из наиболее высокоразвитых в промышленном и сельскохозяйственном отношении регионов России. В Тульской области создалась крайне напряженная экологическая обстановка, что отразилось на ухудшении здоровья населения, медико-демографических показателях, состоянии растительного и животного мира. Причинами такой сложной ситуации является развитое промышленное и аграрное производство, многолетнее загрязнение окружающей среды в результате деятельности предприятий различных отраслей (химической, машиностроительной, металлургической, энергетической, горнодобывающей, дорожно-транспортной, аграрной, жилищно-коммунальной и др.) и аварии на Чернобыльской АЭС, нарушение природного равновесия геологической среды. Принятие ряда законодательных актов (постановление Правительства РФ от 08.12.92 г. № 946 "О проведении в Тульской области эксперимента по отработке экономических, организационных и правовых методов и механизмов экологического оздоровления ее территории и охраны здоровья населения" и № 732 "О программе экологического оздоровления экологической обстановки и охране здоровья населения Тульской области на 1993—1998 годы") позволяет рассматривать область в качестве экспериментального полигона для внедрения и апробации современных разработок по ох-

ране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

В результате комплексных исследований была реализована идея интеграционного императива в развитии непрерывного образования по рациональному природопользованию за счет создания региональных научно-образовательных и учебно-научных центров, в которых концентрируются для этого усилия институтов соответствующего профиля Российской академии наук, университетов и школ Министерства образования и науки Российской Федерации и ведущих предприятий России по добыче и переработке полезных ископаемых. При этом были решены следующие задачи:

разработка системных принципов и концепции подготовки кадров для рационального природопользования на основе интеграционного взаимодействия Министерства образования и науки Российской Федерации, Российской академии наук и предприятий минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплекса;

разработка нормативной базы, структуры и функциональных принципов интеграции высшего и среднего образования, академической науки и производства;

формирование идеологии и создание современной научно-педагогической базы для решения геоэкологических проблем при подготовке специалистов высшей квалификации;

внедрение новых геотехнологических и геоэкологических принципов, научных основ и технических решений освоения ресурсов недр, повышения качества высшего горного образования и уровня его инновационного потенциала, в том числе с учетом региональных особенностей, состояния и развития георесурсной базы рассматриваемых территорий;

создание на основе современных новых компьютерных технологий школьного и университетского образования, подготовки и переподготовки кадров, методов решения задач комплексного и экологически рационального освоения недр;

формирование научно-образовательных и учебно-научных центров, обеспечивающих возможность повышения уровня контроля и качества подготовки специалистов для решения проблем рационального природопользования, промышленной и геоэкологической безопасности;

практическая реализация интеграционного взаимодействия институтов РАН, университетов, школы и производства;

апробация и пропаганда научно-образовательных приоритетов в обеспечении рационального природопользования, промышленной и геоэкологической безопасности.

Развитие системных принципов непрерывной подготовки кадров для рационального природопользования реализовано с учетом организационных особенностей и интеграционного потенциала взаимодействия Министерства образования и науки Российской Федерации и Российской академии наук, современных социально-экономических условий и геотехнологий. Повышение качества процесса реформирования образования по рациональному природопользованию позволяет создать механизм совершенствования системы природопользования в целом, что является неременным условием обеспечения требуемого уровня подготовки кадров в стране. Разработанная нормативная база, структура и функциональные принципы интеграции высшего образования и академической науки, школы и производства реализуют идеологию и основные направления регионального подхода к решению проблем рационального природопользования, обеспечения промышленной и геоэкологической безопасности.

Системные принципы интеграции высшего образования и академической науки, школы и производства представлены как система взглядов и идей, в которых оцениваются эколого-социальные проблемы природно-ресурсной части экономики страны, и которые используются в качестве средства целенаправленного изменения общественных отношений в сторону повышения престижа и экономической привлекательности научно-педагогической деятельности и практического бизнеса. Адаптация непрерывного образования по рациональному природопользованию в школах и университетах к новейшим достижениям академической науки, качественно повышающей его научный уровень и инновационный потенциал, осуществляется путем развития новых форм и методов реализации учебного процесса на основе интеграционного императива и современных информационных технологий на всех уровнях образования и переподготовки кадров.

Концептуальные положения технологической политики комплексного и экологически безопасно освоения недр, разработанные для реструктуризации системы среднего и высшего образования, основываются на новых геотехнологиях, являющихся результатом новейших научных достижений Российской академии наук в изучении физических явлений и закономерностей.

Системные принципы повышения качества и научного уровня подготовки специалистов по рациональному природопользованию на основе интеграции вузовской и академической науки, школы и производства заключаются в следующем.



1. Цель и идеология непрерывного экологического образования призваны отражать соответствующую государственную доктрину устойчивого развития, реализуемую на современном этапе путем сбережения природных ресурсов, их расширенного воспроизводства, обеспечения промышленной и геэкологической безопасности, применения малоотходных и малооперационных технологий.

2. Интеграция высшего образования и академической науки, школы и производства является категорическим императивом в политике государства на всех этапах реформирования экономики страны и выхода из глобального экономического кризиса. Реализация интеграционного императива в сфере природопользования достигается созданием региональных научно-образовательных и учебно-научных центров, в которых концентрируются для этого усилия институтов соответствующего профиля Российской академии наук, университетов и школ Министерства образования и науки Российской Федерации, предприятий минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплекса.

3. Необходимо, чтобы идеология интеграции высшего образования и академической науки, школы и производства как система взглядов и идей, в которых оцениваются социально-экономические и геэкологические проблемы использования природных ресурсов страны, обеспечивала целенаправленное изменение общественных отношений в сторону повышения престижа и экономической привлекательности научно-педагогической деятельности и практического бизнеса.

4. Системные принципы взаимодействия академической и вузовской науки воплощают современное мировоззрение, прогрессивные тенденции и новейшие достижения в науках о Земле и в науках о Жизни, являются по этой причине теоретическим базисом непрерывного экологического и высшего горного образования. Такое образование составляет первичную основу формирования рационального природопользования в стране. Подготовка для этого специалистов невозможна без государственной поддержки и вместе с тем она представляет собой наиболее рентабельную область государственных инвестиций.

5. Необходимое качество образования поддерживается непрерывным налаженным интеграционным взаимодействием с академической наукой. Результатом взаимодействия является повышающийся с появлением новых знаний научный уровень образования, его инновационного потенциала, а также образовательных технологий.

6. Система высшего образования по рациональному природопользованию должна иметь следующие уровни квалификационной иерархии: ба-

калавр — магистр — кандидат наук — доктор наук; специалист — кандидат наук — доктор наук. Взаимосвязанность иерархических уровней подготовки кадров необходимо формировать исходя из принципа непрерывного образования.

7. Содержательная сторона подготовки специалистов должна раскрывать фундаментальный по своему значению принцип, согласно которому при рациональном и безопасном природопользовании требованиям необходимой защищенности населения, растительного и животного мира будет отвечать такое освоение природных ресурсов, когда соблюдается экологическое равновесие при техногенном воздействии на окружающую среду, не превышающем ни экологический, ни эколого-производственный потенциалы территорий.

Внедрение новой системы осуществлялось на территориях различных субъектов Российской Федерации, однако первый этап внедрения осуществлялся на территории Тульской области и, в первую очередь, в Тульском государственном университете и Тульском государственном педагогическом университете им. Л. Н. Толстого, а также в Научно-образовательном центре (НОЦ) по проблемам рационального природопользования при комплексном освоении минерально-сырьевых ресурсов и Учебно-научном центре (УНЦ) рационального природопользования в Тульской области. Необходимость коренной реструктуризации многоуровневой системы подготовки кадров потребовала, прежде всего, изменения статуса базового вуза в Тульской области. Сейчас Тульский государственный университет имеет статус классического университета, является одним из ведущих вузов Центрального региона.

*Общим методическим принципом в формировании учебно-методических комплексов всех специальностей является сквозная непрерывная экологическая подготовка, ориентированная на решение практических вопросов рационального природопользования.*

Довузовская подготовка реализуется на базе факультетов довузовской подготовки, которые структурно связаны с НОЦ и УНЦ ТулГУ. В первую очередь, это вновь открытые специальности, профессионально ориентированные на природопользование (их насчитывается более 30).

Эта связь реализуется через специализированные классы и курсы различной длительности для подготовки школьников по учебно-методическим планам, отработанным на базе лицея № 4. Наиболее интенсивная подготовка ведется среди школьников десятых и одиннадцатых классов. Особое внимание уделяется подготовке школьников из школ отдаленных районов Тульской области.



Эффективность довузовской подготовки по результатам приемных экзаменов последних пяти лет составляет 64...72 %.

Организована система взаимодействия со средними специальными учебными заведениями и профессионально-техническими колледжами. Так, в течение последних трех лет около 15 % студентов первого курса специальностей "Открытые горные работы", "Шахтное и подземное строительство", "Подземные горные работы", "Горные машины и оборудование", "Охрана окружающей среды и рациональное природопользование" и "Безопасность

технологических процессов" — это лучшие выпускники техникумов и профессионально-технических колледжей.

Сводные количественные показатели внедрения рассматриваемой системы и ее эффективности за период с 2005 по 2010 г. представлены в табл. 1, 2 и на рисунке.

Тульский государственный университет, Институт проблем комплексного освоения недр Российской академии наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого, Тульский лицей № 4 и горнодобывающие

Таблица 1

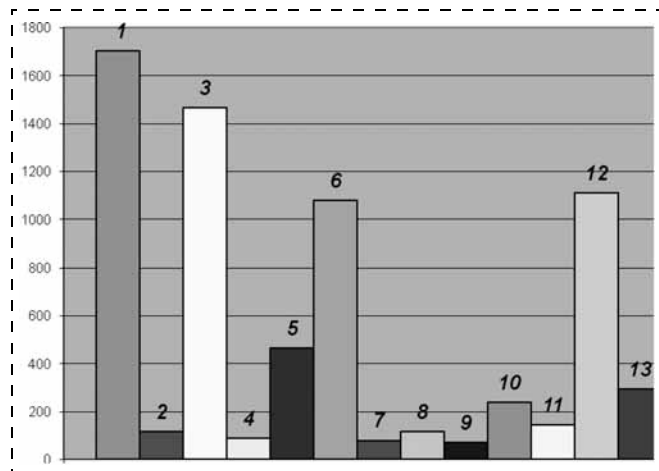
Основные показатели по источникам и объему финансирования НИР, тыс. руб

Годы	Источники финансирования								
	Рособразование	Собственные средства	Роснаука	Зарубежные контракты	Другие Министрства	РФФИ РГНФ	Бюджеты субъектов РФ	Хоздоговора	Всего
2005	9462,1	100	7037	67,8	—	3504,1	2400,0	9146,2	31717,2
2006	7958,6	—	9363	—	1600,0	4815,9	1485,0	7240,5	32463,0
2007	7692,7	1915	11500	34,5	1792,6	6104,0	4010,0	9807,0	42855,8
2008	9495,9	5495	3600	—	2121,7	10896,0	1600,0	12920,7	46129,3
2009	29941,9	10095	10850	381,3	—	111583,9	763,4	12711,3	76326,8
Всего	64551,2	17605	42350	483,6	5514,3	136903,9	10258,4	51825,7	229492,1

Таблица 2

Показатели эффективности внедрения системы непрерывного образования по рациональному природопользованию на основе интеграции вузовской и академической науки, школы и производства

Наименование показателя	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Открыто кафедр, лабораторий	1	1	1	1	1
Открыто специальностей и специализаций	2	2	3	2	2
Защищено докторских диссертаций	5	7	5	4	6
Представлено докторских диссертаций	5	7	7	8	8
Защищено кандидатских диссертаций	8	10	10	12	15
Представлено кандидатских диссертаций	8	10	12	10	11
Защищено магистерских диссертаций	3	4	5	12	14
Количество студентов, получивших диплом бакалавра	32	36	45	48	55
Количество студентов, принявших участие в выполнении научных программ по природопользованию	12	23	31	36	41
Количество студентов, принявших участие в олимпиадах и конференциях	27	46	63	61	59
Опубликовано монографий	5	7	12	10	12
Количество статей, опубликованных в материалах международных конференций	24	36	41	45	51
Количество публикаций	53	57	72	86	93
Количество статей, принятых к публикации	25	28	32	45	57
Издано учебников и учебных пособий	1	3	4	5	6
Подготовлено к изданию учебников и учебно-методических пособий	1	3	5	7	7
Подготовлено новых учебных курсов и лабораторных работ	6	9	12	10	12
Проведено конференций (число докладов)	5 (87)	6 (123)	9 (168)	8 (153)	10 (211)
Количество школьников, охваченных системой довузовской подготовки (в колледжах, лицеях, гимназиях, летних школах и др.)	38	47	63	78	105



Соотношения выполнявшихся НИР по различным наукам:

1 — науки о Земле; 2 — политические науки; 3 — социологические науки; 4 — психологические науки; 5 — медицинские науки; 6 — педагогические науки; 7 — юридические науки; 8 — экономические науки; 9 — исторические науки; 10 — технические науки; 11 — биологические науки; 12 — химические науки; 13 — физико-математические науки

предприятия Тульской области и Кузнецкого угольного бассейна в результате совместной учебной, научной и организаторской деятельности разработали и внедрили систему непрерывного образования по рациональному природопользованию на основе интеграции вузовской и академической науки, школы и производства, обеспечивающую повышение научного уровня подготовки кадров, инновационных разработок и технологий обучения для эффективного удовлетворения спроса на рынке труда в сфере использования природных ресурсов России и достоверного прогнозирования потребностей в специалистах. Новизна направлений определяется тем, что изменена сама система взглядов и идей, составляющая существующую основу высшего образования, с включением в нее прогрессивных научных представлений и достижений, объективно характеризующих развитие природы и общества на современном этапе и отвечающих принципам устойчивого развития.

УДК 616-082

Л. Л. Леготина, доц., Государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, г. Красноярск  
E-mail: legotina\_elena@mail.ru

## Готовность учителей к оказанию первой медицинской доврачебной помощи

Статья посвящена вопросу обучения правилам оказания первой помощи. Предложен перечень мероприятий по совершенствованию системы подготовки правил оказания первой помощи. Выявлены имеющиеся проблемы и недостатки, влияющие на качество подготовки.

**Ключевые слова:** основы медицинских знаний, первая помощь, повышение квалификации учителей

**Legotina L. L. The training of teachers to render the first premedical aid**

The article is devoted to the question of teaching the rules of rendering medical aid. The list of measures to improve the system of training the rules of rendering medical aid is suggested. The article reveals problems and shortcomings influencing the quality of training.

**Keywords:** bases of knowledge, the first medical aid, improvement of teachers' qualification

Первая помощь — это комплекс простейших медицинских мероприятий, выполняемых немедицинским работником на месте происшествия при травмах и несчастных случаях.

Предполагается, что учитель общеобразовательной школы должен владеть навыками оказания первой медицинской доврачебной помощи, быть готовым к адекватным действиям в экстремальной ситуации и принятию необходимых мер, предупреждающих травматизм, угрозу здоровью и жизни детей. К счастью, чрезвычайные и экстремальные ситуации, травматизм в образовательном-воспитательном процессе возникают редко, однако постоянно и неожиданно. Поэтому естественно, что приобретаемые знания со временем забываются, а навыки ослабевают.

В скором времени станет массовым приход в школу бакалавров образования. При этом уже сейчас необходимо учитывать, что федеральный ком-

понент базисного учебного плана бакалавриата педагогических университетов по большинству специальностей включает только "Основы безопасности жизнедеятельности" в объеме 72 часа общей нагрузки, а дисциплины "Основы медицинских знаний и здорового образа жизни" и "Анатомия, физиология и гигиена детей и подростков" в нем не предусмотрены. В силу этих обстоятельств является актуальным сегодняшний уровень соответствующих компетенций учителей общеобразовательных школ. Ранее на кафедре биомедицинских основ жизнедеятельности человека Красноярского государственного педагогического университета (КГПУ) в этом направлении были получены предварительные результаты, свидетельствующие об относительно низком уровне этих компетенций [Байкова, Чмиль, 2007] у учителей г. Красноярска.

Целью данного исследования являлось углубление и расширение объема сведений об уровне готовности учителей к оказанию первой медицинской доврачебной помощи и действиям в чрезвычайных ситуациях.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования выбраны 220 учителей 5–11 классов восьми общеобразовательных школ г. Красноярска и районов Красноярского края. Из них 189 человек имели педагогическое образование, с высшим образованием было 180 человек. Возрастная структура респондентов: до 30 лет — 25 %, от 31 до 40 лет — 35,4 %, от 41 до 50 лет — 25 %, 51 год и старше — 14,6. Педагогический стаж до 10 лет имели 35,9 % респондентов, от 11 до 20 — 35,4 %, от 21 до 30 лет — 21,4 % и свыше 31 года — 7,3 %. Контингент респондентов комплектовался на основе добровольности и анонимности. Изучение компетентностей по безопасности жизнедеятельности, основам оказания первой медицинской доврачебной помощи, распознаванию признаков употребления наркотических и психотропных препаратов и целесообразности периодической переподготовки было выполнено с помощью анкетирования, при котором респонденты производили самооценку знаний, навыков и психологической готовности к выполнению соответствующих действий. Дополнительно к самооценке производилась проверка знаний по основам доврачебной медицинской помощи с использованием закрытого текста, содержащего 10 практических вопросов (из четырех предложенных ответов необходимо было выбрать один правильный), стандартно используемого при обучении студентов КГПУ.

### Результаты обследования

Было установлено, что на психологическую готовность к необходимым действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций указали 70 % респондентов, на наличие практической готовности — только 50 % опрошенных. Это означает, что около 30 % учителей в подобных ситуациях (пожар, спасение утопающего, террористический акт и другие события) полностью не способны предпринять действий, диктуемых конкретной ситуацией.

При анализе самооценки владения знаниями и навыками оказания первой медицинской доврачебной помощи при медицинских ситуациях, наиболее часто встречающихся в образовательно-воспитательном процессе, установлено следующее (см. таблицу). Около 48,6 % респондентов указали на знание необходимых действий при кровотечениях, вывихах, переломах и других указанных в таблице ситуациях. Наибольший уровень теоретической стороны данных компетенций имел место для случая вывихов и переломов (60,1 % положительных ответов), наименьший для случая остановки сердца (20,3 % положительных ответов).

На практическую возможность оказать соответствующую помощь указали 36,6 % респондентов. При этом диапазон положительных ответов оказался крайне широким — от 56,3 % при укусе клеща, до 6,2 % при остановке сердца.

Особый интерес представляет число респондентов, одновременно положительно оценивших личный уровень медицинских знаний и практического владения ими. Таковых оказалось всего 15,2 %, причем для самой сложной и жизненно важной ситуации, возникающей при остановке сердца, только 1,5 % считают, что практическое оказание медицинской помощи они оказывают на основе предписанных знаний.

С основными признаками наркотического и токсического опьянения были знакомы только 47,5 % респондентов.

**Число респондентов, положительно оценивших личные знания и навыки оказания первой медицинской доврачебной помощи, к общему числу опрошенных (%)**

Медицинские ситуации	Уровни компетенций		
	Знаю	Владею	Знаю и владею
Кровотечения	46,8	44,2	12,6
Вывихи, переломы	60,1	38,3	15,4
Укус клеща	50,3	56,3	25,0
Обморок	52,0	53,4	28,8
Остановка сердца	20,3	6,2	1,5
Перегрев	58,2	28,0	10,6
Обморожение	52,6	29,6	12,4
Итого в среднем	48,6	36,6	15,2



Естественно, что самооценка, произведенная респондентами на условиях даже гарантированной анонимности, содержит определенный элемент неопределенности и субъективности. Поэтому заслуживает внимания итог тестирования знаний по оказанию первой медицинской доврачебной помощи, который стандартно применяется в учебном процессе КГПУ. Число учителей, получивших оценку "зачтено" составило всего 14,5 % или, иначе говоря, 85,5 % тестируемых получили оценку "не зачтено". Это означает, что подавляющая часть тестируемых дала правильные ответы не более чем на семь вопросов из десяти. При этом следует учесть, что 31,5 % респондентов дали правильные ответы только на пять и менее вопросов. Данный результат в целом совпадает с итогом самооценки.

В плане проектирования мероприятий по повышению уровня компетенций по безопасности жизнедеятельности и оказанию первой медицинской доврачебной помощи интерес представляют ответы респондентов о необходимости соответствующего обучения. Практически 100 % респондентов считают, что необходимо регулярное не реже одного раза в пять лет обучение и переобучение по повышению уровня данных компетенций. При этом 89,5 % изъявляют желание повышать квалификацию без отрыва от производства.

Практический интерес представляет сравнение данных компетенций у респондентов, имеющих педагогическое и не педагогическое образование. Психологическая готовность к действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций у обеих групп учителей была примерно одинаковой. Однако на практическую готовность производить действия среди лиц, имеющих педагогическое образование, указали 70,8 % респондентов и только 38,5 % среди лиц, не имеющих такового. На готовность практически оказать первую медицинскую доврачебную помощь указали 45,0 % опрошенных с педагогическим образованием и только 28,2 %, не имеющих педагогического образования.

### Обсуждение

Качественная оценка уровня обследованных компетенций является достаточно серьезной организационно-методической проблемой. Это объясняется несколькими причинами. Во-первых, негласно предполагается, что каждый работник, непосредственно участвующий в учебно-воспитательном процессе школы, должен быть готов к действиям в чрезвычайной ситуации и владеть некоторым минимальным набором приемов оказания первой медицинской доврачебной помощи, или, по крайней мере, осведомлен, что и как делать при возникновении ситуации, угрожающей здоровью и жизни учащихся,

и способен предотвратить возникновение таковых. Во-вторых, соответствующие требования нормативно не закреплены, т. е. фактически не возведены в ранг обязательных общепрофессиональных компетенций. В-третьих, в Красноярском крае отсутствует единая система послевузовской подготовки и регулярной переподготовки работников образования по основам безопасности жизнедеятельности и первой медицинской доврачебной помощи.

Таким образом, с одной стороны, уровень обследованных компетенций учителей является недопустимо низким, поскольку не более 50...70 % респондентов дают ему положительную самооценку. С другой стороны, иного нельзя было и ожидать, учитывая отсутствие нормативных требований, естественного угасания психологической готовности и практических навыков и довольно большого числа учителей, не получивших педагогического образования.

Эти обстоятельства уже приобретают и в недалеком будущем приобретут еще большую остроту в связи с массовым приходом в сферу общего образования бакалавров, в программе подготовки которых отсутствуют дисциплины "Основы медицинских знаний и здорового образа жизни" и "Анатомия, физиология и гигиена детей и подростков". На фоне результатов проведенного обследования выглядит в высшей степени странным и удивительным тот факт, что доклад сотрудников кафедры КГПУ на данную тему оказался единственным среди 99 докладов, представленных недавно на международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы обеспечения безопасности образовательного пространства".

Выход из сложившейся ситуации требует незамедлительного и комплексного решения. Среди мероприятий, которые необходимо предпринять в первую очередь, это: организовать единую систему послевузовской подготовки и переподготовку работников образования по "Основам первой медицинской доврачебной помощи" и "Безопасности жизнедеятельности".

*Автор выражает признательность проф. Медведеву Л. Н. и доц. Чмилей И. Б. за критические замечания и помощь в проведении обследования.*

### Список литературы

1. Смирнов А. Т., Маслов М. В. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни. — М.: Просвещение, 2002. — 175 с.
2. Гильманова Э. Р., Хайбуллина З. Р. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни // Основы безопасности жизни. — 2009. — № 5. — С. 37.
3. Гусев А. Ф. Первая помощь для преподавателей // Основы безопасности жизни. — 2007. — № 6. — С. 8—9.
4. Нехорошева И. В., Зубов В. Н. Здоровье нации и будущее России // Основы безопасности жизни. — 2008. — № 6. — С. 40—46.
5. Акимов В. Культура безопасности жизнедеятельности // Основы безопасности жизни. — 2008. — № 11. — С. 23—27.



## Проблемы безопасности детей и пути их решения (по материалам Первой Всероссийской научно-практической конференции)

Под таким названием в Санкт-Петербурге 30—31 мая 2012 г. по инициативе Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности состоялась Первая Всероссийская научно-практическая конференция.

Организаторами конференции выступили Ленинградская федерация профсоюзов, Институт специальной педагогики и психологии имени Рауля Валленберга, Санкт-Петербургский экологический союз.

Побудительным мотивом проведения конференции явилось неблагоприятное положение детей, которое продолжает обостряться. В стране идет сокращение численности детей со скоростью 3 % в год.

Заболевания или функциональные отклонения обнаруживаются у каждого второго школьника, негодным к военной службе признается каждый третий призывник 17 лет, в стране свыше полу-миллиона детей-инвалидов. Количество детей, оставшихся без попечения родителей, превысило послевоенный рекорд — их более 700 тысяч. Ежегодно 290 тысяч подростков заболевают туберкулезом. В зоне риска находятся 800 тысяч маленьких россиян из бедных семей.

По данным МВД за 9 месяцев 2011 г. в стране зарегистрировано 60 убийств новорожденных. Эксперты полагают, что реальных преступлений в разы больше — ведь находят не всех убитых.

В 2011 г. в отношении детей совершено почти 90 тысяч преступлений, объявлено в розыск 17 898 несовершеннолетних. На 100 тысяч подростков в России приходится 19,8 случаев суицида. За последний год в России покончили с собой полторы тысячи подростков и двести детей.

С 1992 года Россия стала лидером по вывозу детей на усыновление (удочерение) в другие страны. Основной поток идет в США, в которых высок уровень насилия. По данным Уполномоченного по правам ребенка при Президенте РФ П. А. Астахова, официально передано в США примерно 60 тысяч российских детей, на самом деле в 2 раза больше.

Известно, что ежегодно от рук приемных родителей в США страдают 28 000 детей. Зарегистрировано 17 случаев насильственных смертей детей, вывезенных из России в США.

На факты жестокого обращения с нашими детьми в США указывал академик Е. М. Примаков, депутат ГД Н. Останина, Уполномоченный по правам ребенка П. А. Астахов, заместитель генерального прокурора В. И. Колесников и др. Против вывоза детей выступает подавляющее большинство граждан России и президент РФ В. В. Путин, но вывоз детей будет продолжаться: 18 июля 2012 г. ратифицировано соглашение с США о сотрудничестве в области усыновления. Наши официальные лица надеются найти управу на американскую администрацию и заставить ее заботиться о наших детях.

По мнению социологов, в молодежной среде растет уровень агрессивности. Появилось даже название "поколение А" (от слова "агрессия"). Подростковая преступность у нас катастрофически молодеет, уже появились 6-летние убийцы. Каждый год фиксируется более 300 тыс. преступлений, совершенных несовершеннолетними. Третью часть из них совершают дети, не достигшие возраста 14 лет. При этом около 100 тыс. ребят, преступивших закон, остаются безнаказанными из-за своего малолетнего возраста. Ставится вопрос о снижении возраста привлечения к уголовной ответственности детей до 12 лет.

Общий вывод сводится к тому, что государство не справляется с защитой конституционных прав детей (Конституция РФ, ст. 2,17,38,39,61). Несмотря на предпринимаемые усилия, в России нет реальных механизмов улучшения положения детей. Детские проблемы растут быстрее, чем мы их решаем.

Необходимо искать выход из тяжелой ситуации всем миром. Президент РФ 02.06.2012 г. подписал Указ "О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012—2017 годы". Высказанные на конференции мнения по обсуждавшимся пробле-



мам помогут конкретизировать действия по защите интересов детей.

Заслушав и обсудив представленные доклады, участники конференции приняли решение, приведенное ниже.

1. Возродить на новой основе коллективные организации детей и молодежи, уделяющие большое внимание вопросам воспитания, морали, развития личности, формирования необходимых для общества лидеров.

2. Начать реально решать проблему семьи и детства, опираясь на Концепцию демографической политики РФ на период до 2025 года и Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. "О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012—2017 годы".

3. Разрабатываемая Концепция "Россия без сирот" должна ориентироваться на профилактику социального сиротства, быть направлена на ликвидацию причин возникновения этого явления, а не на смягчение его последствий и ориентирована, в первую очередь, на устройство детей-сирот в приемные семьи.

4. Категорически запретить практику усыновления российских детей иностранцами.

5. Создать систему жизнеустройства детей, оставшихся без попечения родителей, в первую очередь, на основе государственных детских домов; использовать бэби-боксы для брошенных новорожденных.

6. Проводить работу по стимулированию российских граждан принимать детей в свои семьи.

7. Изучить практику зарубежных стран по усыновлению приемных детей, сформулировать поновому, а главное, правильно применять принципы усыновления.

8. Поставить реальный заслон освещению в средствах массовой информации, прежде всего, на телевидении, насилия, убийств, суицидов, нетрадиционных сексуальных отношений, косвенной пропаганде курения, алкоголя; резко сократить информацию о негативных случаях в обществе.

9. Просить Министерство связи и массовых коммуникаций РФ содействовать созданию постоянной передачи по всем вопросам детства на одном из федеральных каналов.

10. Усилить борьбу с наркоманией, перекрыть проникновение наркотиков в детскую среду, в школу, жестоко наказывать за распространение любых наркотиков.

11. Усилить пропаганду против курения беременных и кормящих матерей, подвергающих ребенка риску различных заболеваний, награждающих их никотиновой зависимостью.

12. Установить ежемесячные компенсационные выплаты молодым матерям по уходу за ребенком в возрасте от 1,5 до 3 лет, предполагающие реальную материальную поддержку в размере 5000 рублей.

13. Оградить детей от насильников-педофилов, не возбуждать у потенциальных педофилов лишней раз интерес к этой теме, широко освещая их "подвиги" в СМИ.

14. Не рекламировать средства мобильной связи для подростков до 14 лет, по примеру некоторых западных стран запретить их использование в школах, учить грамотному обращению с источниками электромагнитных излучений, в частности, с компьютерами, мобильными телефонами.

15. Остановить реформистские эксперименты на детях, объявив на 10 лет мораторий всем зарубежным нововведениям в образовании; за это время проанализировать все научные подходы модернизации и определить степень устойчивого развития культуры и образования.

16. Просить Минобрнауки России сохранить в базовых учебных программах всех видов школ учебный предмет "Основы безопасности жизнедеятельности", приведя ее содержание в соответствие современным требованиям; обучать на всех уровнях культуре безопасности жизни.

**Я. О. Русак,**

*исполнительный директор МАНЭБ*

# Указатель статей, опубликованных в журнале "Безопасность жизнедеятельности" в 2012 году

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

- Григорьев С. М.** Системный подход к управлению безопасностью военной службы. . . . . № 4
- Есипова А. А.** Формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения как основа безопасного будущего. . . . . № 4
- Левашов С. П.** Проблемы перехода к управлению профессиональными рисками в РФ. . . . . № 1

## ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

- Ахметов А. Ф., Ибатуллин У. Г.** Проблемы безопасных условий труда и инновационного развития. . . . . № 1
- Ахметов А. Ф., Ибатуллин У. Г.** Состояние условий труда в регионах ПФО и разработка предложений по снижению уровня травматизма с использованием механизма страхования. . . . . № 6
- Девятченко Л. Д., Соколова Э. И.** Факторизация условий труда, сопутствующих травматизму в черной металлургии. . . . . № 9
- Демакова Е. А., Егорова Н. А., Васильева Н. О.** Мониторинг безопасности непродовольственных товаров как подсистема управления качеством продукции. . . . . № 9
- Доценко В. А., Кононенко И. А.** Диетическая оценка продуктов, изготовленных с использованием термопластической экструзии зернового сырья. . . . . № 5
- Доценко В. А., Мосийчук Л. В.** Качество, безопасность и диетическая эффективность использования кисломолочного продукта "Витафлор" при дисбактериозе лиц с избыточной массой тела и ожирением. . . . . № 7
- Доценко В. А., Мосийчук Л. В.** Оценка безопасности и диетической эффективности использования мюсли лицами с избыточной массой тела и сопутствующей патологией. . . . . № 6
- Захаров С. В., Гойдин С. А., Легусова Д. Н.** Принципы оценки воздействия вредных производственных факторов на водителей автомобильного транспорта. . . . . № 7
- Минько В. М.** "Человеческий фактор": спустя сто лет № 5
- Отений Я. Н., Выходец В. И., Выходец С. В.** Прогнозирование уровня звука на рабочем месте металлорежущих станков. . . . . № 3
- Пушенко С. Л.** Цена риска как обобщающий экономический параметр методологии управления рисками охраны труда. . . . . № 4
- Смоликов А. А., Павленко В. И., Кириак И. И., Солоха А. С.** Особо тяжелый радиационно-защитный железо-магнетито-серпентиновый цементный нанобетон. . . . . № 7
- Стыро Д. Б., Поздняков Д. И.** О прогностической связи хода потока жесткого космического излучения и всплесков сердечно-сосудистых заболеваний в г. Вильнюс во время минимума солнечной активности. . . . . № 7
- Тушин А. М.** Перспективы гармонизации российских и мировых стандартов оценки профессиональных рисков. . . . . № 3

- Хусаинова Р. Г.** Вклад М. В. Ломоносова в развитие охраны труда в России. . . . . № 3
- Шестаков Ю. Г., Лактионов К. С., Гаврикова Е. И., Васильев В. В.** Разработка методики экспресс-мониторинга условий и безопасности труда. . . . . № 10
- Шестаков Ю. Г., Низамов В. Т., Гаврикова Е. И., Лактионов К. С.** Разработка дезинфицирующей добавки к моеющему средству. . . . . № 5

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПРОМЫШЛЕННАЯ) БЕЗОПАСНОСТЬ

- Анисимов Н. А., Камынов Ш. В., Рылов М. И., Соколовская О. В.** Установление категории потенциальной опасности радиационных объектов. . . . . № 7
- Бузановский В. А.** Технические средства и программное обеспечение для систем безопасности различного назначения. . . . . № 8
- Бызов А. П., Ефремов С. В.** Методические подходы к оценке индивидуального и коллективного рисков для площадочных взрывопожароопасных объектов. . . . . № 1
- Власов Е. Н., Мамаев В. К.** Исследование механизма шумообразования в ступени центробежного нагнетателя. . . . . № 6
- Гумеров А. Г., Дудников Ю. В., Азметов Х. А.** Выбор параметров заглупления подводных переходов трубопроводов с учетом влияния продольных усилий в трубопроводе. . . . . № 4
- Дудников Ю. В., Гумеров А. Г., Азметов Х. А.** Обеспечение безопасности подземных трубопроводов на участках действия наземной нагрузки. . . . . № 3
- Ел-Грейд М. Е., Егоров В. В., Давыдовский А. Г., Яшин К. Д.** Исследование профессионально важных качеств операторов машиностроительных и транспортно-энергетических производств. . . . . № 6
- Кирсанов В. В.** Градация аварийных ситуаций и другие аспекты промышленной безопасности опасных производственных объектов. . . . . № 8
- Мамаев В. К., Власов Е. Н.** Влияние неравномерности углового шага лопаток диффузора центробежного нагнетателя на уровень шума. . . . . № 10
- Мясников В. Н., Ульянов А. И.** Метод прогнозирования профессиональных рисков. . . . . № 8
- Осмоловский Д. С., Асминин В. Ф.** Акустическая эффективность от применения вибродемпфирующих прокладок с сухим трением для снижения шума от пильного диска круглопильных деревообрабатывающих станков. . . . . № 8
- Павлова Н. М., Иванова М. В., Волохина А. Т., Глебова Е. В.** Подбор психодиагностических методик для оценки профессионально важных качеств руководителей и специалистов ООО "Газпром Трансгаз Самара". . . . . № 1
- Старжинский В. Н., Гагарин Д. Р.** Акустическая эффективность встроенных звукоизолирующих кожухов продольно-фрезерных деревообрабатывающих станков. . . . . № 3



- Тагиева Л. В., Константинова Л. Н., Якимов В. И.** Оценка потенциальной опасности технологического объекта с горючими и токсичными средами . . . . . № 9
- Ульянов В. А.** Проблемные вопросы подготовки персонала, эксплуатирующего опасные производственные объекты, и пути их решения . . . . . № 5

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Акимов М. В., Степанов С. И.** Исследование характеристик жидкостно-газовых эжекторов, применяемых для утилизации низконапорных факельных газов. . . . . № 6
- Алексеев Е. В.** Соли жесткости в сточных водах — загрязняющие вещества или реагенты для их очистки . . № 7
- Бадалян Л. Х., Курдюков В. Н., Алейникова А. М., Борисова Л. В.** Эффективность мероприятий по защите экосистемы города от техногенного воздействия автотранспорта . . . . . № 10
- Бариева Э. Р., Королев Э. А., Егорова Е. С.** Оценка биологической опасности золошлаковых отходов Кировского золоотвала города Казани . . . . . № 5
- Борисова И. В.** Особенности динамики миграции хлористого водорода и фосгена из мест хранения остатков хлорорганических пестицидов. . . . . № 4
- Быкова Г. С., Шаталаев И. Ф.** Очистка воды от фенолов и нафтолов водным растением наядой мелкозубчатой. № 4
- Добросельский К. Г.** Модель оценки рассеяния газообразных вредных веществ от вертикальных сосредоточенных источников . . . . . № 1
- Дубровская О. Г., Евстигнеев В. В., Кулагин В. А.** Проблемы биообращения в оборотных системах замкнутых циклов водопользования и пути их решения. . . . № 3
- Ермолаева Н. В., Голубков Ю. В.** Воздействие масляных смазочно-охлаждающих жидкостей на человека и окружающую среду и методы его минимизации. . . . . № 1
- Завальцева О. А., Светухин В. В., Вострецов Д. Я., Ильин К. И., Коновалова Л. В.** Использование микроволновых технологий для подготовки радиационно-загрязненного грунта к приповерхностному захоронению . . . № 7
- Ковшов С. В., Седова А. А.** Биосистемы переработки органических отходов . . . . . № 4
- Козочкин М. П., Сабиров Ф. С., Поваров И. А., Мисюков А. В.** Снижение виброакустической активности машин с помощью моделирования динамической системы. . . № 5
- Конесев С. Г., Хлюпин П. А.** Экологичные нагревательные системы для объектов транспорта и хранения вязкой нефти . . . . . № 7
- Лупандина Н. С., Свергузова Ж. А.** Очистка сточных вод от тяжелых металлов как фактор повышения экологической безопасности . . . . . № 4
- Машенко З. Е., Шаталаев И. Ф., Шефер-Серебрякова М. А.** Исследование токсичности антибиотиков при действии на водные микроорганизмы активного ила городских очистных сооружений. . . . . № 4
- Мешеряков С. В., Песцов К. К., Шмаль Г. И., Иванова Е. А.** О необходимости комплексного подхода к переработке нефтяных отходов. . . . . № 3

- Минина Н. Н., Тюрина Н. В.** Снижение шума акустическими экранами, установленными на эстакадах . . . . . № 6
- Почерников В. И.** Теоретические и прикладные проблемы производства экологически безопасных моющих средств . . . . . № 10
- Русак О. Е.** Экологизация процесса складирования отходов горного производства при ведении открытых горных работ . . . . . № 8
- Свергузова Ж. А., Ельников Д. А., Свергузова С. В.** Очистка сточных вод от красителей "Оранжевый R" и "Метиленовый голубой" отходом сахарного производства . № 3
- Свинцов А. П., Гусаков С. В., Рыбаков Ю. П., Николенко Ю. В., Мешков В. В.** Защита водных ресурсов от загрязнения навозом свиноводческих ферм . . . . . № 7
- Тарасова Г. И., Павлова М. В.** Исследование возможности использования термолизного дефеката в качестве наполнителя в силикатные краски . . . . . № 8
- Худякова Л. И., Войлошников О. В.** Использование отходов горной промышленности в качестве минерального порошка . . . . . № 10
- Цой Ю. И., Беляева Е. В.** Экологически безопасные водно-дисперсионные лакокрасочные материалы для отделки древесины. . . . . № 6
- Чернышев В. В., Брискин Е. С.** Исследование взаимодействия шагающего движителя с экологически ранимым почвенным покровом . . . . . № 1
- Шаврак Е. И.** Анализ устойчивости природно-техногенных систем с помощью неравновесных потенциальных функций . . . . . № 1
- Шушпанов А. Г.** Влияние вермикомпоста и аммиачной селитры на особенности динамики выделения хлорсодержащих газов при разложении остаточных количеств пестицидов группы ДЦТ. . . . . № 4

### ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

- Акатьев В. А., Грязнев Д. Ю., Дмитриев М. В., Назаров Г. С.** Обеспечение безопасности применением легкоплавких средств защиты. . . . . № 1
- Алексеев С. В., Гимранов Ф. М., Алексеев В. А.** Оценка последствий возможных аварий на магистральных нефтепроводах. . . . . № 7
- Аптикаев С. Ф., Мирмович Э. Г., Рузайкин А. И.** Сейсмическая активность Восточно-Европейской платформы как возможный источник чрезвычайных ситуаций в мегаполисах . . . . . № 9
- Архипов Д. В.** Влияние мелкодисперсных ледовых осколков на поверхности морских акваторий на пространственные изменения нефтяного slicka . . . . . № 3
- Загороднев А. В., Мельников А. В., Сафонов В. С.** Инженерная методика оценки размеров зон негативного воздействия на людей и потенциального риска их гибели при авариях на магистральных газопроводах. . . . . № 5
- Илькухин Н. Ю., Вишневкин А. Б.** Статистическое моделирование процесса досмотра ручной клади и багажа пассажиров высокоскоростных поездов "Сапсан" с использованием установок нейтронного радиационного анализа . . . . . № 8

- Колпаков В. Ф.** Параметрическая идентификация модели лесных пожаров . . . . . № 5
- Кукушкин Ю. А., Дворников М. В., Богомолов А. В., Матюшев Т. В., Поляков А. В.** Математическое обеспечение рискометрии состояний человека в экстремальных и аварийных ситуациях, сопряженных с гипоксическим воздействием . . . . . № 10
- Леонovich А. А.** Лесные пожары: химический состав огнетушащих средств . . . . . № 6
- Новиков В. В.** Лесной пожар и средство защиты и спасения человека "Феникс" . . . . . № 1
- Новиков В. В.** О новом подходе защиты населения и территорий от лесных пожаров . . . . . № 6
- Степанян В. Э., Авакян А. А., Галстян М. А.** Основные направления оценки эксплуатационного и сейсмического рисков гидротехнических сооружений . . . . . № 4
- Тихонов М. Н.** Уроки Фукусимы: проблемы и решения . . № 8

### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

- Воскресенский В. Е., Онегин В. И.** Показатели ресурсосбережения и сокращения выбросов диоксида углерода при энергосберегающей очистке воздуха от древесной шлифовальной пыли. . . . . № 5
- Орлова Ю. А.** Информационное обеспечение автоматизированных биогазовых станций . . . . . № 3

### ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Акулов А. Ю., Иванов В. А., Аксенов А. В.** Методика проектирования огнезащитного покрытия на основе минеральных термостойких наполнителей . . . . . № 5
- Новиков В. В.** Пожарная безопасность и проблема обеспечения средствами индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре . . . . . № 9

### БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

- Котельников В. В., Мартынюк В. Ф., Лысенко О. С.** Анализ травматизма и аварийности на лифтах . . . . . № 8

### ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

- Дмитриева А. Ю., Фридланд С. В.** Подавление обратимого процесса разложения гидрокарбоната кальция ультразвуковым излучателем . . . . . № 9
- Картавый А. Н., Тимошин В. Н.** Определение мощности вибрационных агрегатов для переработки ртутных ламп. . . № 9
- Лумисте Е. Г., Шмигирилов С. Н., Панов М. В.** Малогабаритные установки для приготовления компоста . . № 10
- Масленникова И. С., Ковалев В. Н., Еронько О. Н.** Предотвращение выбросов паров ртути в атмосферу . № 10

### РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- Алборов И. Д., Тедеева Ф. Г.** Экозависимость проживающих в зоне деятельности горно-металлургической промышленности. . . . . № 7

- Андреев Н. П., Чемезов Е. Н.** Состояние производственного травматизма на промышленных предприятиях Республики Саха (Якутия) . . . . . № 10
- Брынько Ю. В., Симанкин А. Ф.** К вопросу об очистке от стронция стабильного подземных жестких вод Тульского региона . . . . . № 3
- Латипова Т. Х., Баситханова Э. Э., Олимов Ф. Т., Очиллов Г. А., Байимбетов Г. Д.** Производственный травматизм в условиях города Ташкента. . . . . № 3
- Магай М. П., Ташпулатова Г. А.** Безопасность труда на некоторых радиотехнических объектах республики Узбекистан . . . . . № 3
- Потемкин В. Л., Потемкина Т. Г.** Атмосферный перенос примесей: экологический аспект (на примере Байкальского региона) . . . . . № 3
- Потемкина Т. Г., Потемкин В. Л.** Реки хребта Хамар-Дабан и геоморфологические риски . . . . . № 4
- Стручкова Г. П., Капитонова Т. А., Тарская Л. Е.** Паводки на реках Якутии. . . . . № 9
- Чупис В. Н., Рязанов С. В., Мартынов В. В.** Фоновый экологический мониторинг состояния окружающей среды в природно-территориальном комплексе в районе расположения Балаквской атомной станции: результаты и анализ . . . . . № 6
- Шестаков Ю. Г., Низамов В. Т., Лактионов К. С., Гаврикова Е. И., Алибекова И. В.** Мониторинг профессионального риска в АПК Орловской области. . . . . № 4
- Яковенко Н. В.** Питание населения Ивановской области как показатель состояния здоровья . . . . . № 8

### ОБРАЗОВАНИЕ

- Горбачев С. В., Соломин В. П.** Формирование знаний о природных опасностях на основе приемов организационно-деятельностной интеграции в курсе ОБЖ . . № 8
- Гусакова Н. В., Королев А. Н.** Принципы формирования содержания химического образования студентов направления 280700 "Техносферная безопасность" профиль "Защита окружающей среды". . . . . № 4
- Димова Е. В.** Актуальность внедрения новых педагогических подходов при подготовке студентов в области безопасности жизнедеятельности в практику образовательной системы вуза. . . . . № 9
- Костецкая Г. А.** Основы безопасности жизнедеятельности в школе: возможности, проблемы и перспективы . № 10
- Примерная программа дисциплины Надежность технических систем и техногенный риск . . . . . № 5**
- Симакова Е. Н., Навасардян Е. С., Козьяков А. Ф.** Формирование экологической компетентности магистров техники и технологии в соответствии с Болонским процессом в рамках проекта ТЕМПУС (опыт МГТУ им. Н. Э. Баумана) . . № 6
- Соломин В. П., Бахтин Ю. К.** Кафедра медико-валеологических дисциплин Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена — 50 лет . № 9
- Сурова Л. В.** Современные методы преподавания БЖД при подготовке бакалавров . . . . . № 8



## СТАНДАРТИЗАЦИЯ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ

- Козьяков А. Ф., Пышкина Э. П., Симакова Е. Н.** Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности . . . . . № 6
- О новом национальном стандарте системы стандартов безопасности труда "Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков" . . . . . № 1**
- О новом национальном стандарте РФ "Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок" . . . . . № 7**
- О новом национальном стандарте РФ "Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов" . . . . . № 4**
- Швецова-Шиловская Т. Н., Громова Т. В., Юрманова С. В., Назаренко Д. И., Афанасьева А. А.** Комментарии к Федеральному закону от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте" . . . . . № 5

## ИНФОРМАЦИЯ

- Всемирная стратегия** формирования политики в области охраны труда (по материалам XIX Всемирного конгресса по охране труда. Стамбул. 11—15 сентября 2011 г.) № 4
- Второй Международный форум** по экологической безопасности и геронтологии (КНР. 26—29 июня 2012 г.) № 10
- Навстречу "зеленой" экономике:** путь к устойчивому развитию и искоренению бедности . . . . . № 3
- Первый форум** по экологической безопасности и геронтологии (КНР 15—18 ноября 2011). . . . . № 3
- Пятый Невский международный экологический конгресс** . . № 9
- Съезд экологов России** (Москва 15—16 ноября 2011 г.) . . № 3
- Уроки Олимпиады 2011 года** по техносферной безопасности . . . . . № 3

## ПРЕДСТАВЛЯЕМ ОРГАНИЗАЦИЮ

### Московский государственный технологический университет "СТАНКИН". № 2

- Шварцбург Л. Э.** Кафедра "Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности" в обеспечении безопасности производственной среды

## ОХРАНА ТРУДА

- Пушенко С. Л.** Риски как объект методологии в повышении эффективности организации охраны труда на предприятии
- Шварцбург Л. Э., Звенигородский Ю. Г.** Причинность процесса возникновения производственных инцидентов
- Рябов С. А., Иванова Н. А.** Основные причины возникновения нарушений значений производственных факторов на рабочих и учебных местах

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ИНФОРМАТИКА

- Манахов П. А., Ковшов Е. Е.** Метод росчерков в человеко-машинном взаимодействии для повышения безопасности автоматизированного промышленного производства

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Шварцбург Л. Э., Бутримова Е. В., Дроздова Н. В.** Экспериментальное исследование распространения виброакустических факторов в среде для прогнозирования их уровней в заданной точке пространства
- Шварцбург Л. Э., Маркин А. В.** Исследование влияния геометрических характеристик режущего инструмента на образование вибраций и шума в зоне резания

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- Соловьева Н. В., Худошина М. Ю.** Комплексный подход к моделированию управления ресурсами и отходами в системе "природа — техносфера" с целью минимизации воздействия на окружающую среду

## ОБРАЗОВАНИЕ

- Пустотная Л. С.** Примерная программа учебной дисциплины "Экология" для профиля подготовки бакалавров "Безопасность технологических процессов и производств" и "Инженерная защита окружающей среды" направления подготовки 280700 "Техносферная безопасность"
- Певцов Б. Г., Полторанов Д. В.** Рекомендуемая методика обучения по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности", направление подготовки 280700 "Техносферная безопасность" в МГТУ "Станкин"
- Букейханов Н. Р., Гвоздкова С. И., Чмырь И. М., Блинов А. В.** К методике преподавания некоторых дисциплин по обеспечению техносферной безопасности
- Бутримова О. В.** Методика проведения занятий по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" на тему "Опасные производственные факторы и риск"
- Букейханов Н. Р., Гвоздкова С. И., Чмырь И. М.** Результаты изучения мнения студентов-экономистов о курсе лекций "Безопасность жизнедеятельности"

### Кафедра "Безопасность производств" Национально-сырьевого университета "Горный", г. Санкт-Петербург. № 10

- Коршунов Г. И., Никулин А. Н., Афанасьев П. И.** История развития кафедры "Безопасность производств" Национального минерально-сырьевого университета "Горный", г. Санкт-Петербург
- Коршунов Г. И., Никулин А. Н., Соловьев В. Б.** Исследование психофизиологического потенциала человека при подготовке горных инженеров
- Ковшов С. В., Булдакова Е. Г., Истомин Р. С.** Управление риском производственного травматизма на шахтах ОАО "СУЭК-Кузбасс" на основе комплексного статистического анализа факторов производственной среды



Ковшов С. В., Мирончук Д. П. Применение радоновой съемки в шахтах и рудниках

Специальный номер журнала.  
Подготовлен специалистами и учеными  
Республики Башкортостан. № 11

#### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Красногорская Н. Н., Фашевская Т. Б., Янгирова Э. Р., Кочкина Е. Б. Оценка изменений климатических условий жизнедеятельности на территории Республики Башкортостан

#### МОНИТОРИНГ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сафарова В. И., Кутлиахметов А. Н., Вдовина И. В., Низамутдинова Н. Р. Оценка аэротехногенного загрязнения в зоне влияния горнодобывающего предприятия методом дендроиндикации

Сафаров А. М., Коноплева С. Н., Исачкина Л. Я., Сафарова А. М. Обоснование выбора предприятий и источников выбросов для оценки их влияния на качество атмосферного воздуха Южного промышленного узла Республики Башкортостан

Шахметов Р. З., Яковлев В. В. Безотходная технология очистки подземных вод от железистых и марганцовистых соединений (на примере Патраковского водозабора г. Нефтекамска Республики Башкортостан)

Красногорская Н. Н., Кутлиахметов А. Н., Елизарьев А. Н., Ахтямов Р. Г., Куликова Д. В. Совершенствование системы очистки ливневого стока урбанизированной территории

Смирнова Т. П., Шайдулина Г. Ф., Сафарова В. И., Кутлиахметов А. Н. Формирование сероводородных зон на малых реках-приемниках сточных вод горнорудных предприятий (на примере малых рек Республики Башкортостан)

Мухаматдинова А. Р., Сафаров А. М., Магасумова А. Т., Хатмуллина Р. М., Сафарова В. И., Климина И. П. Идентификация нефтепродуктов в объектах окружающей среды

Галинуров И. Р., Сафаров А. М., Хатмуллина Р. М., Минигазимов Н. Р., Зиганшина Д. Х. Исследование способности почв к самоочищению от нефтяного загрязнения

#### ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Красногорская Н. Н., Елизарьев А. Н., Хаертдинова Э. С., Бурцев Р. А. Способ защиты грунтовой плотины от размыва

Эйдемиллер Ю. Н., Прокина Д. Н., Яханов А. П. Пожаро-взрывобезопасность предприятий хранения и переработки растительного сырья (на примере ОАО "Уфимский комбинат хлебопродуктов")

Аксенов С. Г. К вопросу о правовых основах добровольных формирований в обеспечении пожарной безопасности

#### РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Асадуллина З. У., Яковлев В. В. Вовлечение отходов кровельных материалов в производство битума

#### Разработки и исследования Тульского регионального отделения академии горных наук в области безопасности жизнедеятельности. № 12

Соколов Э. М., Качурин Н. М. Техносферная безопасность — важное направление деятельности Тульского регионального отделения Академии горных наук

#### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Соколов Э. М., Качурин Н. М., Стась Г. В., Карначев И. П. Прогноз безопасности горных работ на угольных шахтах

Качурин Н. М., Каледина Н. О., Качурин А. Н. Выделения метана с поверхности обнажения угольного пласта при высокой скорости подвигания подготовительного забоя

Качурин Н. М., Борщевич А. М., Белая Л. А., Бухтияров А. А. Метановыделение в очистной забой из вмещающих пород

Соколов Э. М., Качурин Н. М., Агеев И. И. Методические аспекты прогноза выделений углекислого газа в угольных шахтах

Качурин Н. М., Поздеев А. А., Стась Г. В. Выделения радона в атмосферу угольных шахт

Дударь Е. С., Качурин Н. М., Власов Д. В. Исследование процессов тепломассопереноса в калийных рудниках и конденсации влаги в шахтной вентиляционной сети

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Качурин Н. М., Комиссаров М. С., Королева О. С. Прогноз загрязнения приземного слоя атмосферы горнодобывающими предприятиями

Потапенко В. А. Экологические последствия ликвидации угольных шахт в Тульской области

Качурин Н. М., Комиссаров М. С., Дианов Ю. Ю. Экологическая логистика транспортирования полезных ископаемых при открытом способе добычи

Соколов Э. М., Свиридова Т. С. Миграция радионуклидов в почвах при радиоактивном загрязнении горнопромышленного региона

Левкин Н. Д., Комиссаров М. С., Мухина Н. Е. Сорбционная очистка сточных вод гальванического производства

Левкин Н. Д., Комиссаров М. С., Рыбак В. Л. Защита территорий от загрязнения стоками полигонов твердых бытовых отходов

#### ОБРАЗОВАНИЕ

Шайденко Н. А., Жаркова Н. А. Дидактический анализ учебно-методических комплексов и коррекция профессиональной компетенции преподавателя инженерных специальностей высшей школы



## Указатель приложений к журналу "Безопасность жизнедеятельности", опубликованных в 2012 году

**Акатьев В. А., Ларионов В. И., Милютин Н. П., Суцев С. П., Дмитриев М. В.** Совершенствование способов и средств внутритрубного неразрушающего контроля функционирующей дымовой трубы . . . . . № 1

**Иванов Н. И., Куклин Д. А., Матвеев П. В., Буторина М. В.** Снижение шума железнодорожного транспорта . . . № 12

**Иванов Н. И., Семенов Н. Г., Тюрина Н. В.** Акустические экраны для снижения шума в жилой застройке. . . № 4

**История** развития и становления Уральского государственного университета путей сообщения и кафедры "Техносферная безопасность". Образовательная и научная деятельность . . . . . № 7

**Максимюк Н. Н.** Экологические и социально-экономические аспекты безопасности жизни и охраны окружающей среды (обзор материалов Международных научных чтений "Белые ночи — 2011") . . . . . № 5

**Медицинская экология.** Медицина безопасности жизнедеятельности . . . . . № 3

**Музалевский А. А.** Управление рисками. . . . . № 10

**Русак О. Н., Хохлов Н. А., Цветкова А. Д.** Вентиляция как средство коллективной защиты. . . . . № 6

**Солдатов С. К., Зинкин В. Н., Богомолов А. В., Кукушкин Ю. А.** Человек и авиационный шум. . . . . № 9

**Степанчикова И. Г., Зайцев В. А.** Актуальные вопросы обращения с медицинскими отходами . . . . . № 8

**Учебно-методические аспекты** обеспечения безопасности жизнедеятельности . . . . . № 11

**Шварцбург Л. Э., Иванова Н. А., Рябов С. А., Гвоздкова С. И., Змиева К. А.** Автоматизация обеспечения показателей безопасности машиностроительных технологий формообразования . . . . . № 2

*Информация*

### SAFETY – 2013

**V Международный социально-технологический форум  
«Безопасность. Технологии. Управление»  
4–5 апреля 2013 года (Тольятти)**

#### **Основные направления работы форума:**

1. Управление охраной труда и профессиональными рисками.
2. Актуальные проблемы обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.
3. Экология и рациональное природопользование.
4. Промышленная безопасность и производственный контроль.
5. Пожарная безопасность и безопасность в чрезвычайных и аварийных ситуациях.
6. Проблемы виброакустики транспортных средств и энергетических установок.

#### **Контакты:**

E-mail: [Safety@tltso.ru](mailto:Safety@tltso.ru); Тел.: (8482) 53-92-36; Сайт Форума <http://safety2013.tltso.ru/>

### **Учредитель ООО "Издательство "Новые технологии""s**

Журнал выходит при содействии Учебно-методического совета "Техносферная безопасность" Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию и Научно-методического совета "Безопасность жизнедеятельности" Министерства образования и науки Российской Федерации

**ООО "Издательство "Новые технологии". 107076, Москва, Стромьинский пер., 4**

**Телефон редакции журнала (499) 269-5397, тел./факс (499) 269-5510, e-mail: [bjd@novtex.ru](mailto:bjd@novtex.ru), <http://novtex.ru/bjd>**

**Телефон главного редактора (812) 670-9376(55), e-mail: [rusak-maneb@mail.ru](mailto:rusak-maneb@mail.ru)**

Дизайнер *Т. Н. Погорелова.*

Технический редактор *Е. М. Патрушева.* Корректор *Т. В. Пчелкина*

Сдано в набор 02.11.12. Подписано в печать 07.12.12. Формат 60 × 88 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Заказ ВГ113.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-3762 от 20.06.2000.

Оригинал-макет ООО "Авансед солишнз".

Отпечатано в ООО "Авансед солишнз". 105120, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д. 5/7, стр. 2, офис 2.