

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
Администрация (Правительство) Курганской области  
Курганский государственный университет

## **ЭКОЛОГИЯ. РИСК. БЕЗОПАСНОСТЬ**

*Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной  
10-летию КГУ и 30-летию кафедры “Экология и безопасность жизнедеятельности”*

*26 – 27 октября 2005 г.*

УДК 574+658.382.3

Э 40

Экология. Риск. Безопасность: *Материалы региональной научно-практической конференции/ Под общей ред. А.П. Кузьмина.* - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2005. - 124 с.

В сборник включены материалы, посвященные региональным проблемам экологии, природопользования и безопасности жизнедеятельности. Отражены результаты научных исследований и практические разработки в области анализа и оценки техногенного риска, обеспечения безопасности населения и охраны окружающей среды.

Редакционная коллегия: *канд. техн. наук, профессор А.П. Кузьмин (отв. редактор); канд. техн. наук, профессор В.И. Васильев; д-р геогр. наук, профессор О.Г. Завьялова; д-р техн. наук, И.И. Манило; канд. хим. наук, доцент О.М. Плотникова.*

ISBN 5-86328-709-8

© Курганский  
государственный  
университет, 2005

# ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

## ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОЦЕНКИ РИСКА

*С.В. Белов, В.А. Девисилов*

*Научно-методический совет по безопасности  
жизнедеятельности Минобразования науки РФ  
Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана*

## КОНЦЕПЦИЯ НЕПРЕРЫВНОГО МНОГОУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*«Жизнедеятельность человека – процесс его  
непрерывного взаимодействия с окружающей средой».*  
(Авторы)

*«Жизнь может существовать только в процессе  
движения через живое тело потоков вещества, энергии  
и информации».*  
(Куражковский Ю.Н.)

*«Жизнедеятельность человека потенциально опасна».*  
(Русак О.Н.)

*«Прежде всего каждому виду живых существ природа  
даровала стремление защититься, защищать свою  
жизнь».*  
(Цицерон)

Человеку, чтобы защищать свою жизнь, необходимо знать мир опасностей и предвидеть возможность их воздействия. При реализации защиты человек всегда использует свои врожденные защитные навыки и приобретенные знания об опасностях. Овладеть последними рациональнее всего при дошкольном воспитании, при обучении в школе и иных учебных заведениях.

В Российской образовательной системе изучение основополагающих научных знаний по безопасности жизнедеятельности (БЖД) начато в 1990 году по решению коллегии Гособразования СССР от 27.04.1990г., №8/3.

За истекший период в стране сформирована и успешно реализуется система образования и подготовки кадров в области безопасности жизнедеятельности, отличительной особенностью которой является опережающий характер изучения опасностей и мер защиты от них.

В средней школе введен курс «Основы безопасности жизнедеятельности»; в вузах – общепрофессиональная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»; в номенклатуре специальностей ВАК по подготовке кадров высшей ква-

лификации – группа специальностей «Безопасность жизнедеятельности человека». В вузах с 1994 г. ведется подготовка инженеров по БЖД. Жизнь показывает, что актуальность проблемы обеспечения безопасности человека, обитающего в техносфере, непрерывно нарастает, о чем свидетельствуют появление новых видов опасностей, рост уровней и размеров опасных зон от воздействия уже хорошо известных негативных воздействий – все это неизбежно приводит к росту ущерба, наносимого опасностями здоровью человека, а в России и к демографическим проблемам.

Сложившаяся в нашей стране негативная ситуация по безопасности жизнедеятельности человека, обитающего в техносфере, несомненно, требует повышения уровня его знаний о мире опасностей, о средствах и методах защиты от них. Несомненно, что дальнейшее совершенствование этих знаний достижимо лишь на основе разработки и внедрения в образовательную систему страны научно обоснованной **концепции направленного многоуровневого образования в области безопасности жизнедеятельности.**

### Основные понятия и термины

Круг научных знаний, входящих в понятие «Безопасность жизнедеятельности человека в техносфере» и рассматриваемых в предлагаемой образовательной концепции, отличается новизной и спецификой подходов. При рассмотрении концепции использован ряд отличительных понятий и терминов:

**1 Понятие системы «человек – среда обитания».** Человек (коллективы людей, население города, региона, страны, планеты Земля – далее «человек») образует с окружающей его средой постоянно действующую систему «человек – среда обитания».

**2 Среда обитания** – окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, информационных, социальных), способных оказывать прямое или косвенное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство. Для человека характерны два вида среды обитания – природная (биосфера) и техносфера (производственная, селитебная и бытовая среды).

**3 Техносфера** – среда обитания, возникшая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на природную среду с целью наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям человека.

**4 Понятие о комфортном, допустимом и опасном взаимодействии в системе «человек – среда обитания».** Взаимодействие в системе основано на существовании потоков вещества, энергии и информации между элементами системы (закон Куражковского). Воздействие потоков на человека может быть **комфортным, допустимым и опасным.**

**5 Понятие «опасность».** Опасность – центральное понятие в **ноксологии – науке об опасностях вселенной.**

**Опасность** – свойство человека и компонент окружающей среды, способный наносить ущерб живой и неживой материи.

Применительно к БЖД понятие «опасность» необходимо трактовать в следующем виде. **«Опасность – свойство среды обитания, приводящее человека к гибели или к потере здоровья».** Опасности возникают при действии в системе «человек – среда обитания» опасных для человека и среды обитания потоков вещества, энергии и/или информации.

**6 Источники опасностей** – компоненты биосферы и техносферы, космическое пространство, социальные и иные структуры. Для каждого источника опасности характерно наличие уровня опасности, зоны и продолжительности ее действия.

**7 Безопасность жизнедеятельности** – раздел ноксологии, изучающей опасности техносферы, а также условия и средства реализации комфортного и допустимого взаимо-

действия человека с техносферой. **Объектом защиты** в БЖД является человек, а также воздух, вода и почва, необходимые ему для существования.

### Содержание образования в области БЖД

Образование является основным звеном в обеспечении безопасности жизнедеятельности человека в техносфере. Оно обеспечивает комплекс необходимых знаний, базирующихся на научной основе и методологии, что и позволяет поднять безопасность людей на новый, более высокий уровень.

**Основное изучаемое понятие** – **опасность** как негативное свойство среды обитания. При этом изучаются ее основные виды, условия реализации и параметры, характер влияния на человека, методы и способы защиты человека от опасностей. Опасности могут быть естественными (природными), антропогенными, техногенными.

Производным понятием в БЖД является **безопасность** как состояние человека и/или среды обитания, которая реализуется только в системе «человек – источник опасности». Отсутствие объекта защиты делает понятие «безопасность жизнедеятельности человека» беспредметным.

**Методы достижения состояния безопасности человека** – это его защита от опасностей расстоянием, снижением времени воздействия и экранированием – то есть применением средств защиты на пути распространения потоков энергии и вещества.

**Цель образования** – формирование у человека мировоззрения и культуры безопасности жизни, приобретение знаний, умений и навыков, необходимых ему для достижения комфортной жизни и допустимого качества среды обитания.

Такая трактовка круга рассматриваемых вопросов, составляющих ядро образовательной программы БЖД, позволяет сформировать логически и методологически стройную содержательную часть, обладающую единой теоретической и понятийной базой, тем более, что научные основы, аксиоматика и методы защиты уже сформированы в целом ряде научных работ, учебников и учебных пособий. Наиболее методологически полно они сформулированы в работах [1...7].

### Соответствие образования современным требованиям

**Объективными факторами**, отражающими потребности общества, являются все возрастающие техногенные и антропогенные нагрузки на человека, расширение круга и уровня опасностей современного мира. Эти тенденции современности и потребность перехода к устойчивому развитию человеческого сообщества вызывают необходимость изменения приоритетов в социально-экономическом развитии общества в направлении обеспечения социальной безопасности. К объективным факторам следует также отнести изменения в науке и технике, направленные на развитие теории риска, на исследование естественных и техногенных опасностей, на развитие методов снижения негативного воздействия на человека. Эти объективные факторы требуют модернизации содержания образования с целью формирования готовности личности к восприятию меняющихся реалий окружающего мира и к обеспечению личной и коллективной безопасности.

**Субъективными факторами**, влияющими на содержание образования, являются политика и идеология общества. В последнее десятилетие XX-го века в политике и общественной идеологии развитых стран все чаще в качестве приоритетных задач развития выдвигаются вопросы обеспечения личной и коллективной безопасности граждан, достижения и сохранения высокого качества среды обитания.

В настоящее время безопасность жизнедеятельности выделилась в самостоятельную область человеческого знания, ведется формирование научных основ [1-8]. Современные научные знания в БЖД удовлетворяют объективным и

субъективным потребностям общества, соответствуют научным и методологическим требованиям. Для этой области знания характерно:

- наличие единой теоретической и методологической базы, минимума единых, фундаментальных понятий и теоретических идей;

- наличие логической стройности и внутренней логики излагаемого материала и логической связи между отдельными изучаемыми вопросами.

### Дидактика

Концепция устанавливает, что образование в области БЖД должно быть **опережающим** и **непрерывным**, поскольку человек сталкивается с опасностью на протяжении всей жизни, а круг опасностей в зависимости от возраста постоянно расширяется и изменяется. Непрерывность образования – это введение его во все ступени и уровни воспитания и обучения.

Концепция предусматривает шесть ступеней образования и подготовки кадров (см. рис. на цветной вкладке):

- дошкольное;
- школьное;
- общепрофессиональное;
- специальное профессиональное;
- послевузовское.

**Дошкольное образование (первая ступень).** Воспитание культуры безопасности детей дошкольного возраста (3...6 лет) реализуют в семье и дошкольных учреждениях. Семейное воспитание в этом возрасте играет определяющую роль, а его эффективность определяется степенью владения родителями культурой безопасности. Эффективность семейного воспитания культуры безопасности будет повышаться постепенно по мере формирования культуры безопасности взрослых.

Этот уровень образования необходимо вести с учетом психики и познавательной деятельности детей. Методика обучения должна основываться на народной педагогике. Основой обучения и формирования устойчивых навыков является подражание и наставления типа: «этого нельзя делать».

Цель дошкольного образования – овладение детьми навыками безопасного поведения в быту, в дошкольных учреждениях и сельских зонах, при общении со сверстниками и взрослыми, при взаимодействии с фауной и флорой.

**Школьное образование (вторая ступень)** – это фундамент образования в области БЖД, период формирования основ культуры безопасности и мировоззрения человека. На этой ступени ведется:

- изучение видов опасностей и сфер их влияния в пространстве;
- изучение методов практического применения знаний для формирования у школьников умений и навыков защитной деятельности;
- знакомство с опасностями будущих профессий и сфер деятельности.

Программа школьного образовательного уровня построена по концентрическому и линейному способам на основе теории материального образования с введением элементов формального образования в старших классах.

Ступень школьного образования состоит из 3-х уровней.

**Первый уровень (7...10 лет).** Для этого возраста во многом основой обучения являются наставления и рекомендации по выявлению опасностей и мерам защиты от них. Изучаются главным образом опасности быта, городской и природной среды, школьного процесса, общения со сверстниками и взрослыми людьми.

**Второй уровень (10...15 лет).** Для подросткового возраста характерны значительные сдвиги в мышлении и познавательной деятельности. Подростки стараются понять сущность изучаемого предмета и явления, причинно-след-

ственной связи. Наставления, инструкции в этом возрасте не являются действенным методом обучения и могут отторгаться. На этом этапе процессу обучения следует постепенно придавать проблемный характер, заставляя ученика мыслить и принимать правильные решения самостоятельно. Для активной познавательной деятельности следует активнее использовать межпредметные связи, объяснять физическую, химическую и биологическую природу опасностей, рассматривать причины тех или иных методов действий в условиях проявления опасностей, рассматривать причины тех или иных методов действий в условиях проявления опасностей, учить самостоятельно прогнозировать возможные опасности. В этот период образования все большее значение приобретает практическая деятельность. Поэтому следует вводить в программу обучения простейшие демонстрационные и лабораторные работы, например, по измерению освещенности, уровня шума, защите от поражения электрическим током, оказанию первой помощи пострадавшим. Это способствует развитию самостоятельного мышления и лучшему запоминанию изучаемого материала.

Образование второго уровня характеризуется прежде всего концентричностью, т.е. изучаются та же номенклатура опасностей, что и на первом уровне, но более углубленно. Рассматривается природа опасностей, их физико-химическая сущность, объясняются причинно-следственные связи. При этом присутствует и линейность образования, т.е. расширение круга рассматриваемых опасностей, с которыми сталкивается учащийся. В частности, вопросы, связанные с безопасностью работы за компьютером, обращения с электрическим током, обеспечения комфортных условий для жизни и деятельности. В 9 классе следует знакомить учащихся с основными негативными факторами опасных видов деятельности.

*Третий уровень (15...17 лет).* В старшем школьном возрасте большинство учащихся имеют устойчивые познавательные интересы. Преобладающее значение в их познавательной деятельности занимает абстрактное мышление, стремление глубже понять сущность и причинно-следственные связи изучаемого предмета и явления. Знание фактов, инструкций, примеров ценно для них лишь как материал для размышлений, теоретических обобщений. В этом возрасте преобладает аналитико-синтетическая деятельность, стремление к сравнениям и пониманию сущности изучаемого материала, взаимосвязи между количественными и качественными параметрами и их изменениями.

На этом уровне образовательного процесса особенно важно продемонстрировать учащимся интегративность и синтетичность безопасности жизнедеятельности, значимость межпредметных связей. Практический характер обучения должен обеспечиваться широким набором лабораторных работ по электробезопасности, по безопасности обращения с химическими веществами, по организации освещения и световой среды на рабочем месте.

Программа обучения должна быть построена не только по концентрическому принципу, предусматривающему изучение опасностей, с которыми учащиеся уже знакомы, но и по линейному, предусматривающему знакомство с основными видами опасностей профессиональной деятельности. Для практической ориентации обучения следует предусматривать экскурсии на предприятия, а военная служба должна рассматриваться как один из видов будущей деятельности и в курсе должны изучаться лишь опасности ее происхождения.

Основной целью на третьем уровне обучения должно быть завершение воспитания культуры личной и обучение основным подходам к реализации коллективной безопасности, при этом человек должен получить исчерпывающую информацию и о негативных сторонах будущей профессиональной деятельности, могущей повлиять на его здоровье.

По завершении школьного образования у учащихся должны быть сформированы культура личной безопасности, основы коллективной безопасности и нравственно-этического мировоззрения, предусматривающего заботу о безопасности окружающих людей, создание благоприятных для жизни и деятельности условий среды обитания. К этому периоду человек должен научиться рассматривать в качестве приоритетных вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности.

**Общее профессиональное образование (третья ступень).** Общепрофессиональное образование (обучение студентов всех вузов и ссузов) – этап дальнейшего формирования у студентов культуры безопасности с ориентацией на профессиональную деятельность. На этом этапе важно научить студента пониманию, что, создавая новое, он может стать одновременно и творцом новых опасностей. Для профессиональной деятельности характерен более широкий круг опасностей, их более высокий уровень и риск проявления, чем в иных условиях жизни. Поэтому человек, имеющий профессиональное образование, должен знать источники и комплекс опасностей современной среды деятельности, уметь их идентифицировать и быть знакомым с методами защиты от них. Однако безопасность жизнедеятельности не следует рассматривать как дисциплину, ориентированную только на изучение опасностей, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Общепрофессиональное образование по безопасности жизнедеятельности должно обеспечить более широкие, углубленные по сравнению со школьными, знания о мире окружающих человека опасностей, дать теоретические представления об их происхождении и развитии, дать знания о безопасной организации труда на уровне компетенции, соответствующей ступени образования. Общепрофессиональное образование в области безопасности жизнедеятельности – основа профессиональной культуры в области безопасности жизнедеятельности.**

*Среднее общепрофессиональное образование (четвертый уровень).* Этот образовательный уровень построен по отношению к 3-му по линейно-концентрическому принципу. В нем расширяется номенклатура изучаемых опасностей, рассматриваются вопросы идентификации и нормирования опасностей, характерных для профессиональной деятельности, изучаются методы коллективной защиты от них, основы управления безопасностью жизнедеятельности в экономике. Методической особенностью образования четвертого уровня является его практическая направленность на профессиональную деятельность. Программа общепрофессиональной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» для среднего профессионального образования дана в работе [9].

*Высшее общее профессиональное образование (пятый уровень).* В системе высшего образования общепрофессиональная подготовка по безопасности жизнедеятельности должна осуществляться на базе третьего уровня обучения при подготовке бакалавров и специалистов всех направлений. На этом уровне образования студент вуза должен овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для

- обеспечения устойчивости функционирования объектов экономики и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях;
- идентификации полного комплекса негативных воздействий техносферы;
- прогнозирования развития негативных воздействий и оценки их последствий;
- создания техносферы нормативно-допустимого состояния;
- проектирования и эксплуатации техники, технологических процессов и объектов экономики в соответствии с требованиями по безопасности и экологичности;

- принятия решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Основной методологической задачей высшего общепрофессионального образования является приобретение обучаемым знаний, необходимых для создания безопасных производств, технологий, технических средств, а также для обеспечения коллективной безопасности при выполнении профессиональной деятельности. Дидактическими принципами обучения являются: проблемность, теоретическая обоснованность, установление причинно-следственных и логических связей между изучаемыми вопросами. Практическая направленность обучения ориентирована на формирование культуры профессиональной безопасности и приобретение устойчивых приоритетных ориентиров на создание комфортной для человека среды обитания.

Основные дидактические принципы и содержание образования представлены в ныне действующей примерной программе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» [10], в учебниках [11, 12] и в проекте программы следующего поколения [1].

*Шестой уровень* образования предназначен для бакалавров и специалистов, профессиональная деятельность которых будет связана с повышенной опасностью, а также для специалистов, последствия деятельности которых могут оказывать существенное негативное влияние на человека и/или окружающую среду. Этот уровень образования необходимо реализовывать по программам дополнительных специальных дисциплин по безопасности труда.

**Специальное профессиональное образование (четвертая ступень).** На этой ступени в вузах ведется подготовка профессиональных кадров по образовательным программам в области техносферной безопасности. Компетенции выпускника определены государственными образовательными стандартами четырех специальностей, образующих направление 280101 (656500) – «Безопасность жизнедеятельности».

**Подготовка научных кадров (пятая ступень).** Научные кадры готовятся в системе аспирантуры и докторантуры при подготовке диссертационных работ по научным проблемам в области безопасности жизнедеятельности. В соответствии с номенклатурой специальностей Высшей аттестационной комиссии научных работников готовят по группе 05.26.00 «Безопасность жизнедеятельности человека».

**Послевузовское образование (шестой уровень).** Этот уровень образования реализуется в системе повышения квалификации. Как правило, послевузовское образование (обучение) имеет узко профессиональную направленность и пятилетний цикл. Программы образования формируются в зависимости от вида профессиональной деятельности слушателей с учетом произошедших изменений в области безопасности жизнедеятельности, технике и технологиях. Программа повышения квалификации преподавателей дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» приведена в работе [6].

## Заключение

*«Каждая наука – дитя нужды. Она выполняет социальный заказ, а затем приобретает учение».*  
(Реймерс Н.Ф.)

Социальный заказ на научные знания в области БЖД человека в техносфере окончательно сформирован недавно, в конце XX столетия. На современном этапе развития общества создается учение, цель и задачи которого – оградить человека от опасностей, созданных самим человеком. Обществу необходимо избавиться от парадоксальной ситуации. **«В течение многих столетий люди совершенствовали технику, чтобы обезопасить себя от естественных опасностей, а в результате пришли к наивысшим техногенным**

**опасностям, связанным с производством и использованием техники и технологий».**

Сегодня всем очевидно, что разрушить этот порочный круг и позитивно решить задачу сохранения жизни на планете Земля можно лишь на научной основе с широким привлечением каждого человека и общества в целом к этой области знаний.

Предлагаемая концепция Российского образования в области БЖД решает, прежде всего, задачи достижения личной и коллективной безопасности человека, которые он слепо утрачивает в условиях комфорта; формирует компетентность граждан для благополучного развития России; готовит специалистов и научных работников, способных реализовать принцип «Человек есть высшая ценность, сохранение и продолжение жизни которого является целью его существования».

Основные положения предлагаемой авторами Российской концепции непрерывного многоуровневого образования в области БЖД опубликованы в 2003-2005 гг. в специализированных журналах [17-19], обсуждены и одобрены (с замечаниями) участниками Всероссийского совещания ведущих кафедр «Безопасность жизнедеятельности» и «Защита окружающей среды», состоявшегося в мае 2005г. в МГТУ им. Н.Э.Баумана (г. Москва).

В публикуемой концепции замечания участников совещания, в основном, учтены. Ее авторы будут благодарны читателям за замечания и пожелания, направленные на совершенствование концепции образования в области БЖД.

## Список литературы

- 1 Белов С.В. *Безопасность жизнедеятельности – наука о выживании в техносфере.* //Проблемы безопасности при ЧС.М.: ВИНТИ. 1996, Вып. 1.
- 2 Белов С.В. *Что такое безопасность жизнедеятельности в техносфере?* //Вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. Серия ЕН, 1999, №2.
- 3 Белов С.В. *Безопасность жизнедеятельности*// *Безопасность жизнедеятельности.* 2001, №1.
- 4 Кирюшкин А.А. *Введение в безопасность жизнедеятельности.* СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001. 206с.
- 5 Белов С.В. *Безопасность жизнедеятельности*// *Безопасность жизнедеятельности.* 2001, №2.
- 6 *Безопасность жизнедеятельности. Современный комплекс проблем безопасности* /Л.М.Власова, В.В.Сопронов, Е.С.Фрумкин, Л.И.Шеринев; Под ред. В.В.Сопронова. М.: Изд-во «Русский журнал», 2004. 132с.
- 7 Чернов К.В. *Теоретико-методологическое обоснование техногенной безопасности*// *Безопасность жизнедеятельности.* 2004. №1.
- 8 Кузьмин А.П., Левашов С.П. *Опасность: понятие, системные свойства, структура*// *Безопасность жизнедеятельности.* 2004. №9.
- 9 Белов С.В., Девислов В.А., Комиссарова Т.А. *Примерная программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».* М.: Издательский отдел ИМЦ СПО, 2000. 32с.
- 10 Белов С.В., Девислов В.А., Латин В.Л. *Программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»*// *Безопасность жизнедеятельности.* 2001. №2.
- 11 *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов*/ С.В.Белов, В.С.Девислов, А.В.Ильницкая и др.; Под общей ред. С.В.Белова. 4-е изд., испр. и доп. М.: Высш. шк., 2004. 606 с.
- 12 *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. заведений*/ С.В.Белов, В.С.Девислов, А.Ф.Козьяков и др.; Под общей ред. С.В.Белова. 4-е изд., испр. и доп. М.: Высш. шк., 2004. 360 с.
- 13 Белов С.В. *Примерная программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» (четвертое поколение)*// Приложение к журналу «Безопасность жизнедеятельности». 2004. №12.
- 14 *Направление подготовки дипломированного специалиста 656500 - Безопасность жизнедеятельности (сборник учебно-методических материалов): Ч. 1 (Под общ. редакцией С.В.Белова, В.А.Девислова) М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.*
- 15 *Направление подготовки дипломированного специалиста 656500 - Безопасность жизнедеятельности (сборник учебно-методических материалов): Ч. 2 (Под общ. редакцией С.В.Белова)*

- лова, В.А. Девисилова) М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
- 16 Мاستрюков Б.С. Программа повышения квалификации преподавателей учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»// *Безопасность жизнедеятельности*. 2004. №2.
- 17 Белов. С.В., Девисиллов В.А. Концепция образования в области безопасности жизнедеятельности// *Безопасность жизнедеятельности*. 2001. №3.
- 18 Белов. С.В., Девисиллов В.А. Концепция непрерывного образования в области БЖД// *ОБЖ. Основы безопасности жизни*. 2003. №3.
- 19 Белов. С.В., Девисиллов В.А. Российская концепция непрерывного многоуровневого образования в области безопасности жизнедеятельности// *Приложение к журналу «Безопасность жизнедеятельности»*. 2005. №4.

**В. В. Андрейченко**

*Объединение организаций профсоюзов  
Курганской области*

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОФСОЮЗОВ ПО СОЗДАНИЮ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Техническая инспекция труда Совета Федерации и территориальные организации профсоюзов, защищая законные права и интересы членов профсоюзов, осуществляют постоянный общественный контроль за соблюдением работодателями законодательства об охране труда, своевременным расследованием несчастных случаев на производстве, полным возмещением вреда здоровью вследствие утраты трудоспособности и предоставлением компенсаций в связи с вредными условиями труда.

За последние годы в результате принятых мер организационного и технического характера органами управления, надзора и контроля, профсоюзами, в Курганской области (по данным Госкомстата) в ведущих отраслях отмечено снижение производственного травматизма на 35,8%. На 50% сократились потери рабочего времени, вследствие временной нетрудоспособности из-за травм на производстве.

Вместе с тем, ежегодно коэффициент частоты несчастных случаев на производстве по Курганской области выше, чем среднероссийский. Растет количество сокрытых несчастных случаев на производстве. Численность занятых в неблагоприятных условиях не сокращается и составляет по промышленности 36,9%, в строительстве 43,2%, на автотранспорте 51,5%. Растет доля работников, занятых тяжелым трудом во всех ведущих отраслях, в том числе женщин на 0,1% ежегодно.

В этой связи на заседаниях Президиума ООПКО, территориальных организаций профсоюзов ежегодно рассматривается не менее 2-х вопросов по охране труда. Активную деятельность по пропаганде безопасных условий труда ведет общественная комиссия Совета ФПКО по охране труда и экологии. В ее составе - представители органов власти, надзора и контроля, служб охраны труда крупных промышленных предприятий. За период с 2000 года технической инспекцией подготовлено 21 заседание, на которых рассмотрено 69 вопросов. Приняты необходимые меры по организации общественного контроля и активизации деятельности уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда членских организаций профсоюзов.

В организациях создан институт уполномоченных (доверенных) лиц профсоюзного комитета и совместные комиссии по охране труда. В настоящее время в профсоюзных организациях осуществляют деятельность 1275 уполномоченных, а в состав комиссий по охране труда входят более двух тысяч членов профсоюза.

Федерацией профсоюзов проводятся смотры-конкурсы по охране труда. Победителями 2004 года в конкурсе «На лучшую постановку работы по охране труда в территориальных организациях профсоюзов» стали территориальные организации профсоюзов здравоохранения и автосельхозмашиностроения. В течение четырех лет в смотре-конкурсе на звание «Лучший уполномоченный по охране труда» первенствуют уполномоченные акционерного общества «ШААЗ».

В Учебном центре профсоюзов с участием технической инспекции ежегодно обучаются по охране труда около тысячи членов профсоюзного актива и уполномоченных профсоюзных комитетов всех отраслей. В помощь профсоюзным комитетам, специалистам по охране труда, работодателям разработано 5 методических пособий по организации административно-общественного контроля.

Федерацией профсоюзов проведены областные совещания по охране труда и экологии: «Практические вопросы обеспечения спецодеждой», «Практические вопросы расследования несчастных случаев на производстве», «Экологические и медико-социальные аспекты хранения и уничтожения химического оружия в Шучанском районе», «Экология г. Кургана и здоровье населения», «Проблемы утилизации промышленных и бытовых отходов».

В 2002 году Федерация профсоюзов области поддержала инициативу Международной конфедерации свободных профсоюзов и выступила инициатором ежегодного проведения в Курганской области 28 апреля Дня памяти погибших на производстве. С 2003 года этот день именуется Всемирным днем охраны труда.

Технические инспекторы входят в состав и постоянно принимают участие в заседаниях областного Совета по охране труда, городских и отраслевых комиссий по охране труда. Взаимодействуют с органами управления труда и органами надзора и контроля.

За четыре года профсоюзами самостоятельно и совместно с другими органами выполнено около тысячи проверок, в том числе Технической инспекцией около 400. По результатам проверок выявлено более 15 тысяч нарушений трудовых прав членов профсоюза в области охраны труда. К наиболее характерным можно отнести следующие нарушения:

- работникам не предоставлялись компенсации за работу во вредных условиях (дополнительные дни к отпуску, выдача молока в профилактических целях);
- поступающим на работу в большинстве организаций не оплачивали предварительные медицинские осмотры;
- несвоевременно и не в полном объеме выдавались средства индивидуальной защиты;
- не уделялось должного внимания гигиеническим требованиям к санитарно-бытовым помещениям.

Выявлены нарушения в организации работы по охране труда, ведении делопроизводства, инструктировании и обучении работников по охране труда в организациях Управления внутренних дел Курганской области, в учреждениях здравоохранения, в городском отделе культуры.

Выданы представления о приостановке работы 20 единиц оборудования, рассмотрено 188 жалоб, подготовлено 32 исковых заявления в суд. В качестве специалистов и представителей работников инспекторы приняли участие в 33-х судебных заседаниях. Члены профсоюза 1600 раз обратились в техническую инспекцию с вопросами по охране труда.

С участием профсоюзов расследовано 332 смертельных, тяжелых и групповых несчастных случая на производстве, в том числе технической инспекцией - 52. Составлены акты по 7-ми сокрытым несчастным случаям на производстве.

*В результате досудебных и судебных разбирательств работникам досрочно назначены пенсии по старости в связи с работой во вредных условиях труда, пересчитаны*

выплаты по возмещению вреда вследствие утраты трудоспособности, выплачены компенсации морального вреда семьям погибших на производстве. Всего по судебным решениям работники получили около миллиона рублей. В большинстве организаций количество дней дополнительного отпуска после проверок технической инспекции труда предоставляется в соответствии с законодательством.

Постоянно ведется контроль за качеством и исполнением обязательств трехсторонних соглашений и коллективных договоров. Раздел «Охрана труда» есть в каждом коллективном договоре, имеет приложения с мероприятиями по охране труда и перечнями профессий для обеспечения социальными гарантиями работающих в особых условиях. В коллективные договоры членских организаций, например, областного Совета профсоюза машиностроителей (акционерных обществ «Дормаш», «Икар», «КМЗ») включены стимулирующие гарантии деятельности уполномоченных. Однако в большинстве коллективных договоров по-прежнему этих гарантий нет, отсутствуют разделы «Охрана труда женщин», «Охрана труда подростков», «Экологическая безопасность».

Значительно увеличилось финансирование мероприятий по охране труда промышленных предприятий. Оно составляет на 1 января 2005 года от 900 рублей до 2000 рублей на одного работающего. Однако расходы на охрану труда в организациях агропромышленного комплекса продолжают оставаться низкими и составляют от 50 до 200 рублей на 1 работника. На конец 2004 года организации бюджетной сферы средств на охрану труда не имели. В трехсторонних соглашениях не прописываются обязанности администрации муниципальных образований по обязательному финансированию минимальных гарантий по охране труда бюджетников. Мероприятия по улучшению условий труда по-прежнему не подкреплены финансами и не направлены на улучшение условий труда работников.

На заседаниях Совета инспекций Администрации области, областной трехсторонней комиссии, областных совещаниях по охране труда, в средствах массовой информации профсоюзами постоянно акцентировалось внимание на состоянии производственного травматизма и профзаболеваний, на качество разделов «Охрана труда» соглашений и коллективных договоров, на организацию административно-общественного контроля, на условия труда, на обеспечение сертифицированными средствами индивидуальной защиты и предоставление компенсаций за вредные и тяжелые условия труда. Особо профсоюзы обратили внимание властей на отсутствие средств на охрану труда в бюджетных организациях.

В результате этих действий принято постановление областной Думы от 23 декабря 2003 года и решение трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений от 26 мая 2004 года по корректировке бюджетов всех уровней и включению в сметы бюджетных организаций средств на мероприятия по охране труда.

К сожалению, проверки, выполненные в 21-й организации бюджетной сферы, показали, что ситуация к лучшему не изменилась. Дефицит бюджетных средств не позволяет работодателям обеспечить безопасный труд и предоставить в полном объеме компенсации за работу во вредных условиях.

В целом по области количество работающих под воздействием различных неблагоприятных факторов увеличивается ежегодно на 0,1%. Однако, количество профессиональных заболеваний устанавливается не более 7 случаев в год. Все заболевшие – это работники предприятий г. Кургана. По оценке ЦГСЭН в Курганской области остается низким качество медицинских осмотров из-за слабой подготовки специалистов и их отсутствия, недостаточной оснащенности ла-

бораторной базы поликлиник.

Вопросы профилактики профессиональных заболеваний и установления их регламентированы законодательством России, однако, на территории Курганской области работает только один профпатолог. Нет Центра профпатологии, у лечебных учреждений нет лицензий на проведение экспертизы связи заболеваемости с профессией.

По этой причине в настоящее время не может быть реализован п.6 приказа Минздравмедпрома от 16.18.2004 г. №83 в части экспертизы связи заболеваемости с профессией один раз в пять лет работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами.

Проблема была обсуждена на заседании постоянной общественной комиссии Совета ФПКО по охране труда и экологии 11.02.2005г. Согласно решению комиссии Губернатора, в Управление здравоохранения Курганской области направлено письмо о необходимости создания Профцентра или получения лицензии на данный вид деятельности учреждениями здравоохранения области. Федерацией профсоюзов внесено аналогичное предложение в областную программу по охране труда на 2005-2010 гг.

Экологическую деятельность профсоюзы осуществляют в рамках Дней защиты от экологической опасности, которые ежегодно проводятся с 15 апреля по 4 июня. Федерация профсоюзов является постоянным членом областного организационного комитета по проведению Дней. Активно принимали участие в Днях защиты: горком профсоюза работников образования, обком профсоюза работников здравоохранения, членские организации Профсоюза работников госучреждений, акционерные общества «ШААЗ», «КМЗ».

Несмотря на активную деятельность Технической инспекции труда Федерации профсоюзов, территориальными организациями не выполняются постановления Генерального Совета ФНПР от 12 июля 2000 года №3-5 и от 25 сентября 2001 года №5-11 в части укомплектования штатов областных территориальных организаций техническими инспекторами труда. Из 16 областных территориальных организаций инспектора есть в трех: обкоме профсоюза работников агропромышленного комплекса, областной организации профсоюзов работников АСМ, областном Совете профсоюза работников оборонной промышленности. Однако и в этих территориальных организациях в большей степени инспекторы выполняют несвойственную им работу.

Для дальнейшего совершенствования деятельности профсоюзов по контролю за соблюдением работодателями законодательства по охране труда территориальным организациям профсоюзов необходимо:

1 Сформировать технические инспекции труда или решить вопрос о долевом финансировании одной штатной должности технического инспектора труда ФПКО.

2 Направить деятельность технических инспекторов труда, уполномоченных (доверенных) лиц профсоюзных комитетов на проведение проверок соблюдения работодателями трудового законодательства, в том числе в части регулирования вопросов охраны труда женщин, подростков, обеспечения средствами индивидуальной защиты, санитарно-бытовыми помещениями, компенсациями.

3 Качественно улучшить работу по охране труда в членских организациях, при этом установить системный контроль за выполнением мероприятий по охране труда, предусмотренных коллективными договорами и соглашениями.



*А.А. Горюнова, А.И. Сидоров  
ФГУП НТЦ-НИИОГР, г. Челябинск*

*Южно-Уральский государственный университет*

## АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ОХРАНОЙ ТРУДА ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ

Безопасность производства является одновременно фактором, определяющим стабильность и эффективность производства, и при определенных обстоятельствах может выступать в роли сдерживающего фактора его развития. Такое балансирование между уровнем развития, интересами предприятия с одной стороны, и уровнем безопасности с другой, особенно ярко проявилось в последние годы. Существующее управление системами промышленной безопасности и охраны труда не удовлетворяет большинство предприятий. В конечном счете это приводит к огромным затратам на обеспечение безопасности производства, увеличению потерь и снижению конкурентоспособности предприятий.

Из всех причин такого дисбаланса, по мнению авторов, важнейшими являются:

- изменение условий функционирования системы промышленной безопасности и охраны труда;
- несоответствие применяемых методов управления изменившимся условиям.

Рассмотрение безопасности производства как большой системы, изменяющей свои параметры под влиянием воздействий внешней среды и способной устойчиво функционировать, адаптироваться и развиваться в условиях становления рыночных отношений, позволяет использовать кибернетический подход и кибернетические методы для изучения существующего и построения эффективного механизма управления системой промышленной безопасности и охраны труда.

Изучение системы промышленной безопасности и охраны труда с позиций кибернетики диктуется необходимостью реорганизации этой системы. Для этого требуется осуществлять постепенный переход от устаревших неэффективных форм организации и управления безопасностью производства, которые уже не соответствуют изменившимся условиям функционирования, к управлению, способному обеспечить эффективную работу и развитие системы промышленной безопасности и охраны труда.

В современных условиях формирования рыночной среды в России особое значение приобретает руководитель, который, с одной стороны, является представителем собственника, а с другой — наемным работником, как и остальной персонал. А значит, является как объектом управления вышестоящего руководителя, так и управляющим органом.

Условия управления формируются принципами управления, которыми руководствуются субъекты управления. Принципы управления опираются на диалектический закон развития, обобщающий опыт человеческой цивилизации. При смене социально-политических формаций, при непрерывном развитии всех явлений в мире изменяются и совершенствуются методы, формы, техника и сами принципы управления. Изменение политической и экономической ситуации в стране, переход на новый уровень знаний наполняют новым содержанием теорию и практику, нельзя пользоваться принятой системой категорий вечно. Время меняет и язык науки, терминологию, и неудивительно, если какой-либо принцип управления при неизменности его сути называется в разных странах, в различных национальных школах менеджмента по-своему.

Выделяют следующие принципы управления [1– 6]:

- 1) принцип системности и комплексности;
- 2) принцип соответствия;
- 3) принцип централизации и первого руководителя;
- 4) принцип автоматического замещения;
- 5) принцип цели.

Повышение эффективности управления возможно через развитие системы управления промышленной безопасностью и охраной труда.

Адаптационный этап развития системы характеризуется формированием системы правил и норм функционирования и устранения причин отклонения от этих норм. Для этого максимально упорядочивается среда существования системы, как основной источник отклонений. Упорядочивание строится на тех принципах, в соответствии с которыми осуществляется управление системой.

В системе промышленной безопасности и охраны труда данный этап характеризуется созданием стандарта безопасности предприятия, регламентированием технологических процессов, организационным проектированием безопасных условий труда. Система промышленной безопасности и охраны труда (СПБиОТ) работает в режиме безопасной работы.

Неучтенные при разработке концепции системы факторы оказывают незначительное влияние на ее эффективность только до тех пор, пока действует механизм реагирования на эти факторы. По мере отсекания маловероятных факторов и ужесточения нормирования деятельности системы увеличивается суммарное влияние неучтенных факторов.

Таким образом, в функционировании системы управления можно выделить следующие этапы:

- 1) создание системы;
- 2) рост;
- 3) развитие;
- 4) нормальное функционирование;
- 5) стагнация;
- 6) деградация;
- 7) разрушение.

Для определения условий функционирования системы промышленной безопасности и охраны труда предложено использовать экспертную оценку степени реализации принципов управления. Оценка должна производиться на основе характеристик, представленных в таблице 1.

*Таблица 1 - Система оценки степени реализации основных принципов управления*

| Степень реализации принципа управления                               | Балл |
|--|------|
| Отсутствие принципа  | 1    |
| Частичное выполнение, существенные отклонения от принципа управления | 2    |
| Удовлетворительная реализация с несущественными отклонениями         | 3    |
| Полное соответствие деятельности принципу управления                 | 4    |

Степень реализации принципа управления свидетельствует о том, на каком этапе развития находится система управления системой промышленной безопасности и охраны труда. Определение этапа жизнедеятельности производится по таблице 2.

Исследования СПБиОТ на соответствие структуры целям и функциям позволило выявить четыре уровня эффективности ее функционирования: аварийный, низкий, средний и высокий.

Целью функционирования СПБиОТ на аварийном уровне является спасение людей и ликвидация аварии. Главная функция управляющего блока на этом уровне эффективности функционирования – аварийно-спасательные работы (восстановление безопасных условий труда). Целью функ-

ционирования системы на низком уровне эффективности становится стабилизация функционирования, главной функцией – регулирование технологического процесса для приведения его в соответствие с правилами безопасности.

Таблица 2 - Определение этапа жизнедеятельности по степени реализации принципов управления

| Этап развития системы управления | Степень реализации принципа управления |                      |  |                                   |              |
|----------------------------------|--|----------------------|--|-----------------------------------|--------------|
|                                  | Принцип системности и комплексности    | Принцип соответствия | Принцип централизации и первого руководителя | Принцип автоматического замещения | Принцип цели |
| Создание системы                 | 1                                      | 1                    | 4  | 1                                 | 4            |
| Рост                             | 2                                      | 2                    | 4  | 2                                 | 4            |
| Развитие                         | 3                                      | 3                    | 4  | 3                                 | 4            |
| Нормальное функционирование      | 4                                      | 4                    | 3  | 4                                 | 3            |
| Стагнация                        | 3                                      | 3                    | 3  | 3                                 | 3            |
| Деградация                       | 2                                      | 2                    | 2  | 2                                 | 2            |
| Разрушение                       | 1                                      | 1                    | 1  | 1                                 | 1            |

Цель функционирования СПБиОТ на среднем уровне эффективности – создание стандартных условий труда, главная функция – поддержание и контроль стабильной работы системы. Высокий уровень функционирования системы обеспечения безопасности труда – расчетный, целью системы на этом уровне является безаварийная работа и создание комфортных условий труда, главной функцией управляющего блока – развитие системы. Для высокого уровня эффективности функционирования СПБиОТ характерно устойчивое снижение травматизма, а значения показателей смертельного травматизма.

В настоящее время практически весь персонал основные усилия по снижению уровня травматизма сосредоточивает на частных решениях, регулируя технологические процессы и операции.

Для кардинального изменения ситуации требуется пре-

образование самой системы обеспечения безопасности, а это невозможно без определения организационных основ и направлений их совершенствования.

Изучение структуры СПБиОТ показало, что на всех уровнях состав элементов остается прежним: управляющий, организационный, регулирующий, операционный и контрольный блоки [7]. Различие выражается в качественном изменении элементов и связей между ними. Так, например, на аварийном уровне «управляющий» блок очень жестко связан с блоками: организационный, регулирующий, операционный и контрольный. Между собой эти блоки связаны очень слабо.

Таким образом, установлено, что на каждом уровне эффективности система обеспечения безопасности различается характером связей между элементами: «управление», «организация», «регулирование», «операция» и «контроль» и выполняемыми ими функциями. Следовательно, для перевода системы обеспечения безопасности труда на более высокий уровень эффективности ее функционирования требуется целенаправленное изменение характера связей между этими элементами и их функций.

После определения этапа развития системы управления необходимо определить основные элементы управления на данном этапе.

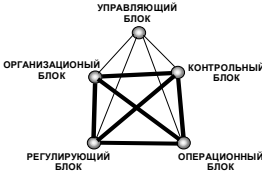
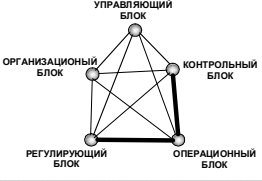
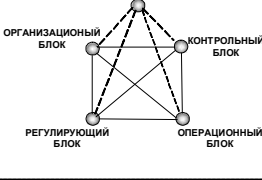

Используемые методы управления должны соответствовать этапу развития системы и способствовать реализации принципов эффективного управления. Состояния функционирования СУПБиОТ представлены в таблице 3.

Эффективность преобразования системы управления безопасностью оценивается снижением величины ущерба от аварий и травматизма по годам и в целом за период осуществления преобразований.

Величина суммарного снижения ущерба может быть разной в зависимости от выбора способа преобразования системы управления безопасностью.

Таблица 3 - Характеристики этапов жизнедеятельности системы управления системой промышленной безопасности и охраны труда

| Этап жизнедеятельности СУПБиОТ  | Объект управления              | Основная функция СУПБиОТ                            | Схема взаимодействия элементов СУПБиОТ | Уровень эффективности СПБиОТ | Показатели эффективности функционирования СПБиОТ (удельный смерт. травматизм на 1000 чел. ) |
|---|--------------------------------|---|--|------------------------------|---|
| 1   | 2                              | 3   | 4                                      | 5                            | 6   |
| Создание (выбор элементов, формирование структуры СУПБиОТ)  | Элементы<br>Связи<br>Отношения | Планирование и контроль на основе прогноза развития |  | Аварийный                    | > 5,0   |
| Рост (упорядочивание среды в соответствии концепции создаваемой системы, формирование норм функционирования)  | Связи<br>Отношения             | Выработка норм безопасной работы                    |  | Низкий                       | 1,0 ÷ 5,0   |
| Развитие (качественные изменения связей и отношений в СУПБиОТ, повышение эффективности за счет стандартизации решений по обеспечению безопасности производства) | Связи<br>Отношения             | Создание стандарта безопасной работы                |  | Средний                      | 0,2 ÷ 1,0   |

| 1   | 2                        | 3  | 4  | 5         | 6         |
|---|--------------------------|--|--|-----------|-----------|
| Нормальное функционирование (устойчивая работа на основе выработанных норм функционирования, отработка факторов, неучтенных при создании СУПБиОТ) | Связи Отношения          | Контроль и коррекция на основе выработанных норм                     |  | Высокий   | < 0,2     |
| Стагнация (нормы функционирования возведены в ранг эталонов, система слабо реагирует на факторы, неучтенные при создании)                         | Связи Отношения          | Контроль и коррекция на основе созданных эталонов                    |  | Средний   | 0,2 ÷ 1,0 |
| Деградация (истощение ресурсов системы, невозможность работы по выработанным нормам функционирования, ослабление связей между элементами)         | Связи Отношения          | Контроль состояния объекта и действий персонала по ликвидации аварий |  | Низкий    | 1,0 ÷ 5,0 |
| Разрушение (потеря управления, разрушение связей, отношений, расформирование СУПБиОТ)   | Элементы Связи Отношения | Контроль действий по спасению персонала                              |  | Аварийный | > 5,0     |

**Список литературы**

1. Ерохина Е.Л. Исследование систем. М.: Информ, 2001. 70 с.
2. Миротин Л.Б, Сергеев В.И. Основы логистики: Учебное пособие. М.: Инфра, 1999. 200 с.
3. Самков В.М. Основы управления: Учебно-методическое издание. Екатеринбург: Уральская академия госслужбы, 1995.-53с.
4. Кнорринг В.И. Теория, практика и искусство управления: Учебник для вузов по специальности «Менеджмент». М.: НОР-МА-ИНФРА, 1999. 200 с.
5. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1997. 153 с.
6. Непомнящий Е.Г. Экономика и управление предприятием: Конспект лекций. Таганрог :Изд-во ТРТУ, 1997. 147 с.
7. Кравчук И.Л. Теоретические основы и методы формирования системы обеспечения безопасности производства горнодобывающего предприятия: Дис... д-ра. техн. наук. М., 2001.255 с.

**А.П.Жакин**

*Управление государственного автодорожного надзора по Курганской области*

## СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ТРАНСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ

Управление государственного автодорожного надзора по Курганской области, являясь правопреемником Российской транспортной инспекции Министерства транспорта РФ, в своей деятельности обеспечивает безопасное и устойчивое развитие отрасли, полное и своевременное удовлетворение потребностей экономики и населения в перевозках в данный момент и на длительную перспективу.

Первый этап административной реформы на транспорте связан, прежде всего, с созданием в Министерстве транспорта второго уровня управления - Федеральной службы по надзору в сфере транспорта. Нашему управлению опре-

делены полномочия по государственному контролю и надзору за субъектами Российской Федерации, органами местного самоуправления, их должностными лицами, хозяйствующими субъектами в автотранспортной и дорожной деятельности, контролю за международными перевозками на автомобильных пунктах пропуска, и, безусловно, лицензирование в соответствии изменённым Федеральным Законом пассажирских перевозок на коммерческой основе на автобусах вместимостью более 8 мест.

Главная цель надзора за обеспечением безопасности состоит в предотвращении транспортных происшествий. В положении о транспортной стратегии зафиксированы роль и место Ространснадзора, обращено самое пристальное внимание на безопасность, качество услуг и реализацию программ, оправданных с точки зрения расходов. Впервые на коллегии Федеральной службы по надзору в сфере транспорта в марте текущего года задачи надзорных органов на транспорте так тесно привязаны к бюджету, обеспечивая переход от управления бюджетными средствами к управлению результатами.

Повышенный за последние годы спрос на транспортные услуги и увеличение при этом объёмов перевозок привели к росту числа происшествий. Указанные тенденции определяют необходимость повышения уровня надзора за безопасностью транспортной деятельности для минимизации жертв и материальных потерь. Также следует подчеркнуть, что в традиционной системе обеспечения безопасности транспортного процесса особую значимость приобретает комплекс мер по усилению его антитеррористической защищенности.

Таким образом, исходя из складывающейся ситуации Министерство транспорта РФ разработало концепцию ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, являющуюся составной частью транспортной стратегии России. Что такое транспортная безопасность? В самом узком смысле под системой транспортной безопасности следует понимать совокупность органов государства и должностных лиц, наделённых властными полномочиями и призванных поддержать социально

приемлемый уровень защищённости транспорта, пользующихся его услугами граждан, а также работников отрасли.

Концепция определяет цели, задачи, принципы, ресурсные источники, основные мероприятия обеспечения транспортной безопасности и их временные рамки, устанавливает единый понятийный и терминологический аппарат в области транспортной безопасности, направлена на формирование системы обеспечения транспортной системы.

В концепции проанализировано исходное состояние в области транспортной безопасности, в том числе современного состояния уровня транспортной безопасности, угрозы транспортной безопасности.

Таблица 1 - Годовые показатели транспортной безопасности в Российской Федерации (усреднено за 1992- 2004гг.)

| Ранг опасности               | I             | II        | III          | IV     | V               |
|------------------------------|---------------|-----------|--------------|--------|-----------------|
| Вид транспорта               | Автомобильный | Воздушный | Промышленный | Водный | Железнодорожный |
| Количество крушений и аварий | 182360        | 30        | 1150         | 27     | 13              |
| Количество погибших          | 33240         | 126       | 37           | 17     | 14              |
| Ущерб, млрд руб.             | 185           | 5,7       | -            | -      | 0,006           |

Годовое количество погибших в ДТП на 1000 автомобилей в России больше, чем в США – в 8 раз, чем в Японии – в 5 раз, чем в странах ЕС – в 2-3 раза. С учётом того, что пассажирооборот автомобильного и железнодорожного транспорта сопоставим, а грузооборот на железнодорожном транспорте существенно больше, чем в автомобильном, очевидна экстраординарность причин и ущерба в автомобильном транспорте.

Тенденции изменения показателей транспортной безопасности за последние 5 лет также позволяют сделать вывод, что основные резервы улучшения транспортной безопасности в Российской Федерации кроются в автомобильном транспорте, который требует наибольших государственно – управленческих усилий. Ни для кого не секрет, что состояние аварийности в России оценивается как критическое. По масштабу последствий дорожно – транспортную аварийность можно считать техногенной катастрофой, только распределённой во времени и пространстве. В средствах массовой информации, выступлениях известных учёных и парламентариев постоянно проводится мысль о том, что правонарушения в сфере обеспечения безопасности дорожного движения сегодня представляют реальную угрозу жизни важным интересам личности и общества. В настоящее время создана и функционирует государственная система управления обеспечением безопасности дорожного движения. На основе ретроспективного анализа механизма обеспечения безопасности дорожного движения представляется, что огромные резервы в решении задач обеспечения безопасности дорожного движения содержит в себе местное самоуправление. Однако до настоящего времени вопрос управления обеспечением безопасности дорожного движения как одно из направлений деятельности органов самоуправления по социальному обслуживанию населения не отрегулирован.

Стратегические установки обеспечения безопасности дорожного движения муниципального образования следует конкретизировать в рамках комплексной программы, которая создаётся для решения крупных социально-экономических задач. Для этого нужно ориентироваться на специфику местных условий.

Для эффективной организации обеспечения безопасности дорожного движения местными органами власти целесообразно обратить внимание на разрешение следующих вопросов:

-оперативные сведения о решениях Министерства транс-

порта России, касающиеся формирования транспортной политики на местах;

-объективная информация о состоянии транспортного обслуживания на территории региона и в отдельных секторах транспортного рынка;

-конкретные предложения по изменению условий работы транспортных предприятий, предпринимателей и рациональному использованию муниципальной маршрутной сети;

-прямое управление на основе двухсторонних обязательств работой хозяйствующих субъектов в части организации перевозок и неукоснительное ими выполнение лицензионных требований на пассажирских перевозках, а также обеспечение обслуживания «невыгодных» для транспортных секторов рынка и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

-контроль состояния экологической чистоты и безопасности транспортной системы региона.

При рассмотрении этих вопросов важно определить, какую часть финансовых ресурсов муниципальное образование может обеспечить собственными средствами, а для какой необходимо выделение средств из единого бюджета субъекта федерации, предусмотренных специальной федеральной или региональной программой. Особенно актуальна эта проблема в связи с реализацией Федерального закона №131, вступающего в силу с 1 января 2006 года. В этой связи следует также подчеркнуть, что центральным элементом системы транспортной безопасности является её нормативная правовая база. От того, насколько четко будут регламентированы и закреплены в нормативных правовых актах задачи, функции, полномочия субъектов и процедуры обеспечения безопасности транспортного процесса, будет во многом зависеть дальнейшие результаты нашей работы. Ведь цена любой ошибки будет измеряться человеческими жизнями.

*А.П. Кузьмин*

*Курганский государственный университет*

## ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

В XX веке в условиях резкого усиления техногенного воздействия на природу и стремительного расширения техносферы перед человечеством необратимо встали проблемы повышения уровня безопасности своего существования. Это привело к появлению новой, быстро развивающейся области научных знаний – *безопасности жизнедеятельности*. Концепция национальной безопасности России [4] определила триединство объекта безопасности: личность, общество, государство. Причем приоритет в этой триаде принадлежит безопасности личности, а обеспечение безопасности жизни и здоровья людей, сохранение благоприятной среды обитания следует рассматривать как важнейшую составную часть национальной безопасности страны.

Термин «безопасность» употребляется очень широко в технической и социальной сферах, бизнесе, повседневной бытовой жизни человека. Многообразие его значений потребовало выделения различных видов безопасности: промышленной, экологической, экономической, продовольственной и др. Частота обращения к данной теме создает обманчивое впечатление об изначальной ясности понятия «безопасность». На самом деле это далеко не так: общепринятых определений безопасности и ее видов пока не существует.

В качестве обобщенной меры опасности все шире используется понятие риска. Под *техногенным риском* будем

понимать вероятность неблагоприятных событий, причинения ущерба природной среде, жизни и здоровью людей. Принципиальная невозможность полного исключения риска требует оценки и определения уровней «приемлемого, допустимого риска». Необходимость получения таких оценок уже проявилась в практике реализации ряда принятых нормативных правовых актов (ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», ФЗ «О техническом регулировании», ГОСТ Р 12.0.006 – 2002 и др.). В дальнейшем будем исходить из следующего определения: безопасность – состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде.

Безопасность и устойчивость – две взаимосвязанные составляющие, имеющие определяющее значение при выборе стратегии развития человеческой цивилизации. Переход России к устойчивому, безопасному и экологически целесообразному развитию должен осуществляться на основе соответствующего развития ее регионов. Необходимым этапом при выработке стратегии регионального развития является *риск-анализ* – процесс идентификации опасностей и оценки риска для населения, природной среды, объектов экономики. Кафедрой «Экология и безопасность жизнедеятельности» Курганского государственного университета был выполнен анализ индивидуального, социального и экологического риска для населения, проживающего на территории Курганской области, в сравнении с данными по Уральскому федеральному округу и в целом по России. На основании статистических данных за 1991-2004 гг. проведена оценка риска техногенного воздействия на состояние среды обитания, качество жизни, здоровье и безопасность населения.

Нынешняя ситуация с состоянием безопасности жизнедеятельности населения Курганской области во многом является следствием негативных явлений, имевших место в прошлом, а глубокий социально-экономический кризис их усугубил. Травматизм, несчастные случаи, различного рода чрезвычайные происшествия приобрели характер эпидемии и стали настоящим социальным злом, наносящим огромный урон личности, обществу и государству. Об этом убедительно свидетельствует статистика. От травм, несчастных случаев и отравлений в Курганской области ежегодно страдают около 100 тыс. человек, а число умерших по этой причине в 2003 г. превысило 3 тыс. человек и в 2004 г. составило 3226 человек. Тревожит тенденция: после некоторого спада травматизма с 1998г. вновь наблюдается рост коэффициента смертности населения. Это обусловлено как техногенными, так и социальными факторами (алкоголизм, убийства и самоубийства).

В структуре общей смертности несчастные случаи переместились на второе место (17,9%) вслед за сердечно-сосудистыми заболеваниями, на третьем месте – злокачественные новообразования (таблица 1). Причем мужчин в трудоспособном возрасте умирает почти в 4 раза больше, чем женщин. Главные причины, определяющие сверхсмертность мужчин в возрасте от 20 до 45 лет, – несчастные случаи, отравления, травмы.

Для оценки уровня безопасности жизнедеятельности использованы показатели индивидуального риска. Их можно определить по числу реализовавшихся факторов риска как отношение числа пострадавших (погибших) в единицу времени (за год) от определенного фактора риска к числу людей, подверженных соответствующему фактору [1]. Годовой индивидуальный риск гибели жителей Курганской области от несчастных случаев, отравлений и травм значительно превышает среднероссийские показатели и имеет тенденцию к дальнейшему росту (рисунок 1). Он более, чем на 3 порядка превышает величину приемлемого риска ( $R=10^{-6}$ ), законодательно установленную в ряде стран.

Таблица 1 - Структура смертности населения Курганской области (%) [7]

| Причины смертности                            | 2002г.      | 2003г.      | 2004г.      |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Всего умерших от всех причин                  | 100,0       | 100,0       | 100,0       |
| Болезни системы кровообращения                | 46,0        | 44,8        | 44,7        |
| <b>Несчастные случаи, отравления и травмы</b> | <b>15,7</b> | <b>16,6</b> | <b>17,9</b> |
| Новообразования                               | 12,6        | 12,4        | 12,4        |
| Болезни органов дыхания                       | 5,7         | 5,9         | 5,8         |
| Болезни органов пищеварения                   | 2,6         | 2,8         | 2,6         |
| Инфекционные и паразитарные болезни           | 2,2         | 2,3         | 2,5         |



Рисунок 1 - Динамика риска гибели от несчастных случаев, отравлений и травм

Наиболее высокие показатели годового индивидуального риска смерти, обусловленного техногенными факторами, связаны с дорожно-транспортными происшествиями и гибелью людей при пожарах (таблица 2).

Таблица 2 - Годовой индивидуальный риск смерти, обусловленный причинами техногенного характера (2004 г.)

| Причина смерти                         | Показатель риска, чел./год |                      |
|--|----------------------------|----------------------|
|  | Российская Федерация       | Курганская область   |
| Несчастные случаи, отравления и травмы | $221 \cdot 10^{-5}$        | $325 \cdot 10^{-5}$  |
| В том числе:                           |                            |                      |
| производственные травмы                | $3,4 \cdot 10^{-5}$        | $2,8 \cdot 10^{-5}$  |
| дорожно – транспортные происшествия    | $23,9 \cdot 10^{-5}$       | $26,2 \cdot 10^{-5}$ |
| пожары                                 | $12,7 \cdot 10^{-5}$       | $18,0 \cdot 10^{-5}$ |
| техногенные чрезвычайные ситуации      | $1,3 \cdot 10^{-5}$        | $1,0 \cdot 10^{-5}$  |

Экологический риск выражает вероятность наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для природной среды. Они могут быть вызваны как негативным воздействием хозяйственной деятельности, так и чрезвычайными ситуациями природного, техногенного и социального характера.

Экологические проблемы усугубляются сложной социально-экономической ситуацией. Уральский федеральный округ (УрФО) в целом имеет ярко выраженную экономику сырьевой направленности, за исключением Курганской области. В рейтингах, отражающих уровень социально-экономического развития субъектов РФ за 1998 – 2003 гг., все субъекты УрФО располагаются в первой тридцатке. Курганская область, для которой характерны большой удельный вес сельскохозяйственной продукции и слабое развитие добывающей промышленности, находится в списке регионов с крайне низким уровнем развития [6]. Некоторые экономисты связывают такое положение с несправедливым, по их мнению, распределением природной ренты [3].

Перегруженность Урала экологически опасными производствами, интенсивная разработка его природных богатств, высокая концентрация населения, повсеместное использо-

вание энергоемких и ресурсоемких технологий и другие негативные факторы привели к тому, что Уральский экономический район превратился в один из самых неблагоприятных в экологическом отношении районов России. В приоритетном списке городов 2003 г. с очень высоким уровнем загрязнения атмосферы ( $IЗА \geq 14$ ) из 45 наименований 6 городов – уральских (Екатеринбург, Курган, Магнитогорск и др.).

Несмотря на некоторое снижение техногенной нагрузки, обусловленное главным образом спадом производства, экологическая ситуация в Курганской области остается напряженной. К числу критических факторов следует отнести ограниченность водных запасов, высокую степень загрязнения водных источников, радиационное загрязнение части территорий, деградацию почв и лесов, трансформацию естественных ландшафтов, исчезновение некоторых видов растительного и животного мира.

В последние годы удалось достичь уменьшения валовых выбросов в атмосферу за счет уменьшения доли твердого топлива в топливном балансе Курганской ТЭЦ и внедрения ряда воздухоохраных мероприятий. Тем не менее загрязнение атмосферного воздуха является одной из самых экологически важных проблем. Выброс вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников составил в 2004 г. 48,7 тыс. т [9]. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят предприятия транспорта, энергетического комплекса, машиностроения и металлообработки. На долю автотранспорта приходится около 25% от общей массы загрязняющих веществ (без учета автотранспорта индивидуальных владельцев).

Более четверти всех вредных выбросов падает на г. Курган, который стабильно входит в перечень наиболее загрязненных городов России. По данным Росгидромета индекс загрязнения атмосферы с 1999 г. снижается, однако в 2003 г. он вновь резко возрос и составил 18,4 при норме 5, в 2004 г. сохранился почти на том же уровне – 18,1. Определяющим веществом, дающим высокий индекс загрязнения атмосферы, является бенз(а)пирен, среднесуточные концентрации которого за все годы наблюдений фиксировались в пределах 4–7 ПДК. Фактором, увеличивающим загрязнение воздушного бассейна, является расположение города в пониженной форме рельефа.

В поверхностные водные объекты области в 2004 г. поступило 58,6 млн м<sup>3</sup> сточных вод, из которых 57,4 млн м<sup>3</sup> – загрязненные сточные воды и только 1,18 млн м<sup>3</sup> (2%) – нормативно чистые и нормативно очищенные. В проектных параметрах работают менее половины эксплуатируемых очистных сооружений. При имеющемся дефиците водных ресурсов происходят большие потери воды при транспортировке из-за неудовлетворительного состояния разводящих сетей.

Сохраняется проблема загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. Основными источниками загрязнения почв являются нефтепроводы и нефтепродуктопроводы, нефтебазы, автозаправочные станции, железнодорожный и автомобильный транспорт.

Другой острой проблемой для Курганской области является размещение в большом количестве отходов производства и потребления, в том числе опасных. К ним относятся и запрещенные к применению пестициды и гербициды, которых по данным проведенной инвентаризации скопилось 929 т. Всего в 2004 г. образовалось 728,8 тыс. т отходов производства и потребления, из них 59,6% использованы, утилизированы и переработаны. Однако значительная их часть поступает на полигоны, санкционированные и несанкционированные свалки. Почти 50% полигонов не оформлены в установленном порядке, в г.Кургане нет полигона для размещения токсичных отходов, отвечающего природоохранным

требованиям.

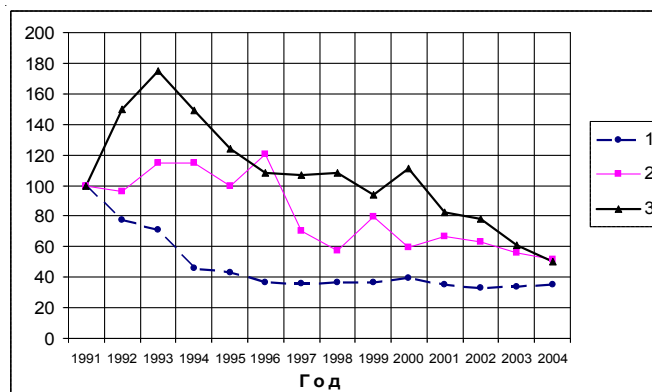
Серьезную угрозу региональной безопасности представляет возникновение чрезвычайных ситуаций, обусловленных крупномасштабными авариями, катастрофами, стихийными бедствиями. За 1991–2004 гг. на территории Курганской области произошло 202 чрезвычайных ситуации природного и техногенного характера, в результате которых пострадали около 30 тыс. человек, 200 из них погибли, нанесен значительный материальный ущерб.

Ухудшение качества среды обитания, неблагоприятные условия труда и быта негативно сказываются на состоянии здоровья людей. По большинству медико-демографических показателей состояние здоровья населения Курганской области существенно хуже, чем в других субъектах УрФО (таблица 3). Важнейшим интегральным показателем, отражающим состояние безопасности жизнедеятельности, является средняя продолжительность жизни. В Курганской области ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 2003г. достигла рекордно низкого уровня – 57,3 года для мужчин и 71,4 года для женщин. Вследствие больших различий в уровнях смертности мужчин и женщин разница средней продолжительности жизни мужчин и женщин составила 14 лет, что свидетельствует о социальном неблагополучии. Начиная с 1992г. в результате падения рождаемости и увеличения смертности происходит естественная убыль населения.

Таблица 3 - Медико-демографические показатели здоровья населения по Уральскому федеральному округу (2003 г.) [8]

|                             | Заболеваемость (на 1000 чел. населения) | Смертность (на 1000 чел. населения) | Ожидаемая продолжительность жизни (число лет) |         |         |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|---|---------|---------|
|                             |   |                                     | Все население                                 | Мужчины | Женщины |
| Российская Федерация        | 748,6                                   | 16,4                                | 65,07   | 58,82   | 71,99   |
| Уральский федеральный округ | 778,4                                   | 15,2                                | 64,79   | 58,56   | 71,69   |
| Курганская область          | 831,8                                   | 18,0                                | 63,87   | 57,26   | 71,45   |
| Свердловская область        | 686,4                                   | 17,3                                | 63,97   | 57,56   | 71,09   |
| Тюменская область           | 929,7                                   | 9,9                                 | 66,07   | 60,29   | 72,48   |
| Челябинская область         | 739,5                                   | 16,5                                | 64,78   | 58,55   | 71,58   |

Анализ динамики показателей техногенного риска (рисунки 2) свидетельствует, что намечившаяся в последние годы относительная стабилизация экологической ситуации и снижение уровня производственного травматизма вызваны, в основном, спадом производства, а не его экологизацией или повышением безопасности применяемых технологий. При этом уменьшение техногенного воздействия далеко не адекватно снижению выпуска продукции. Так, при снижении физических объемов промышленного производства за 1991–2003 гг. почти в 3 раза, число погибших на производстве сокра-



1 – индекс промышленного производства;  
2 – число несчастных случаев на производстве со смертельным исходом;  
3 – выбросы загрязняющих веществ в атмосферу  
Рисунок 2 - Динамика объема промышленного производства и некоторых показателей техногенного риска (в % к 1991 г.)

тилось на 44,4%, а выбросы загрязняющих веществ в атмосферу уменьшились только на 39,3%. При этом на многих предприятиях наблюдается тенденция к росту образования отходов производства и потребления, сброс загрязненных сточных вод за этот период увеличился в 2,3 раза. Это означает, что по удельным показателям (природоемкость, энергоемкость, отходность, травмоопасность) территориальный производственный комплекс становится все более опасным.

Сложившаяся в Курганской области ситуация по проблемам экологии и безопасности жизнедеятельности характерна для многих регионов и отражает общий социально-экономический кризис в стране. Причем по ряду показателей техногенного риска обстановка здесь еще более тревожная, чем в среднем по Российской Федерации.

Можно выделить несколько общих причин обострения противоречий между экономикой и экологией, научно-техническим прогрессом и безопасностью, приведших к глубокому экологическому кризису, к резкому возрастанию техногенного риска. Среди них отметим такие, как отсутствие целенаправленной государственной региональной политики, несовершенство экономических отношений в сфере экологии и безопасности жизнедеятельности; ведомственная разобщенность органов госнадзора и управления, занимающихся различными аспектами безопасности; недостаточный уровень экологического сознания и культуры безопасности, в том числе среди специалистов и руководителей самого высокого ранга.

Несмотря на огромные людские и материальные потери, связанные с кризисным состоянием системы безопасности, наше общество пока не выработало адекватной стратегии защиты своих граждан. Принятые в России: Концепция перехода к устойчивому развитию (1996 г.), Концепция национальной безопасности (2000 г.), Экологическая доктрина (2002 г.), новые федеральные законы в сфере охраны окружающей среды и безопасности жизнедеятельности создают правовую базу для стабилизации развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья и обеспечения безопасности населения.

Переход к устойчивому развитию страны возможен лишь на основе реализации модели экологически ориентированного и безопасного развития всех ее регионов с учетом социально-экономических, природных и других территориальных особенностей. К числу приоритетных направлений в решении проблем техногенного риска и безопасности жизнедеятельности населения на региональном уровне следует, на наш взгляд, отнести:

1 Выработку концепции и целевой программы перехода к безопасному, экологически целесообразному и устойчивому развитию регионального природно-хозяйственного комплекса, предполагающему равное внимание к его экономической, социальной и экологической составляющим.

2 Формирование эффективной территориальной системы управления риском, объединяющей усилия государственных органов, работодателей, общественности по сохранению природы, защите жизни и здоровья людей от техногенных и иных опасностей.

3 Формирование системы профессиональной подготовки руководителей и специалистов, непрерывного образования и воспитания населения в области экологии и безопасности жизнедеятельности.

#### Список литературы

1. Акимов В.А., Латин В.Л., Попов В.М. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002. 368 с.
2. Акимов Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа – Человек – Техника: Учебник для вузов / Под общ. ред. А.П. Кузьмина. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 343 с.
3. Ефименков В.И. Государственное регулирование экономики – необходимое условие эффективного развития регионов стра-

ны // Чиновник: Информационно-аналитический вестник УРАГС, 2004. - №4 (32). С.18-21.

4. Концепция национальной безопасности Российской Федерации (в редакции Указа Президента РФ от 10.01.2000 №24). М., 2000. 16с.

5. Кузьмин А.П., Тишков А.В. Территориально-производственный комплекс: идентификация и оценка рисков // Риски в современном мире: идентификация и защита: Материалы VIII Международных научных чтений «Белые ночи - 2004». СПб.: Изд-во МАНЭБ, 2004. С.38-41.

6. Курганская область в цифрах за 60 лет: Стат. сб. Курган: Облкомстат, 2003. 232 с.

7. О санитарно эпидемиологической обстановке в Курганской области в 2004 году: Гос. доклад/ Управление Роспотребнадзора по Курганской области. Курган, 2005. 85с.

8. Российский статистический ежегодник. 2004: Стат. сб./Росстат, 2004. 725 с.

9. Состояние и охрана окружающей среды в Курганской области в 2004 году: Доклад/ Департамент сельского хозяйства Курган. области. Управление Ростехнадзора по Курган. области. Курган, 2005. 96с.

10. Beyond Point Estimates. Risk Assessment using Interval Fuzzy and Probabilistic Arithmetic Society of Risk Analysis, 2000. 171с.

С.П. Левашов

Курганский государственный университет

## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Исходным пунктом всякого системного исследования является представление о целостности изучаемой системы. Система может быть понята только как нечто противостоящее своей среде. Она всегда качественно определена, выделена относительно своей среды, способна быть автономной, отлична от других явлений. Таким образом, система, в том числе и социальная, – это явление, выделенное относительно своей среды, состоящее из взаимосвязанных частей, обладающих интегральными свойствами.

Весь цикл физического освоения людьми природной среды — производства, распределения и потребления материальных благ — совершается в определенных социально-организованных формах – структурах. Понятие «структура» отражает форму устойчивых связей, отношений, совокупность сложившихся на их основе социальных групп и институтов, обеспечивающих целостность общества и сохранность его свойств при различных внутренних и внешних изменениях. Общество как система характеризуется переплетением *гетерогенных* связей и взаимодействий, оно дифференцируется внутри себя на множество всевозможных образований, самых различных системных уровней. Структура может быть определена как форма организации общества, внутренняя упорядоченность, согласованность взаимоотношений различных его частей. Ядром общества как системы является структурированный (особо организованный) *нормативный порядок*. С его помощью организуется коллективная жизнь людей. Социальная общность всегда состоит из множества связанных между собой элементов, но не всегда это множество носит характеристики целостной системы. Единый коллектив, деятельность которого основана на подчиненности структурированному нормативному порядку, а также некоторому набору статусов, прав, обязанностей его членов, называют социальным сообществом. *Социальная система* общества отвечает за интеграцию действий множества индивидов [1]. Производственный коллектив – система, совокупность людей, интегрированных прежде всего производственными, экономическими связями.

Субстанцией общественной жизни является процесс совместной деятельности людей, в котором человек руководствуется жестко заданными образцами поведения, установленными коллективом. *Социотехническая система* представляет собой такой способ организации социальной деятельности людей, при котором элементами системы выступают не только сознательно действующие социальные субъекты, но и элементы «второй природы» – техника, материалы, информационные системы, технологии. Целью таких систем является производство определенного рода продукции или услуг. Принцип деятельности превращается, таким образом, в своего рода норматив социального исследования, определяет исследовательскую стратегию. Безопасность, как свойство социальных объектов, исключения в этом отношении не представляет.

В работах [1-4] предложена концепция моделирования социальных систем, основные положения которой сводятся к формированию эволюционного, по сути, биологического подхода к анализу социотехнических систем, в переходе от метода аналогии к использованию фундаментальных закономерностей, лежащих в основе процессов самоорганизации и функционирования систем любой природы. (Экобионика). По аналогии с биологическими сообществами, такие структурно-функциональные образования (социотехнические системы) могут быть названы «*эргоценозами*» [5]. Термин «*ergo*», обозначающий «дело, работа, труд, действие, участие», широко применяется для обозначения понятий, связанных с целенаправленной трудовой деятельностью человека (эргономика, эргатическая система) или работой его органов (эргография, эргометрия). «*Ценоз*» (*koinos* – общий) используется в естественных, а также гуманитарных и социальных науках для обозначения неких общностей, объединенных по какому-либо признаку (биоценоз, агроценоз, социоценоз и т.д.). При этом эргоценоз рассматривается как целостная, относительно самостоятельная система, и как подсистема более широкой определяющей системы – эргосферы.

Как и естественные биогеоценозы, данные образования представляют собой функциональные системы, состоящие из живых и неживых элементов, объединенных круговоротом веществ, превращениями энергии и потоками информации. Целостность эргоценоза, связь между его составляющими (живыми и неживыми компонентами) осуществляется за счет информационных и иных (коммуникативных, управленческих, познавательных) взаимодействий, которые проявляются как между членами производственного коллектива (субъект-субъектные отношения), так и между работниками и техническими системами (субъект-объектные отношения). Эргоценозы – устойчивые и одновременно динамические системы. Они формируются в процессе исторического развития, закономерно изменяются во времени и обладают способностью к саморегуляции и сохранению своей целостности. Это означает, что, во-первых, в рамках эргоценоза воспроизводится условие его существования, во-вторых, угнетаются и отвергаются новшества, подрывающие его существование, в-третьих, принимаются только те новшества, которые укрепляют жизнеспособность данного ценоза в нынешнем виде, без изменений.

Определение эргоценоза, как социотехнической системы, предполагает ряд требований и условий.

Во-первых, в эргоценозе должна наличествовать и четко формулироваться единая цель, заключающаяся, как правило, в производстве (добыче, переработке, распределении и т.п.) какой-либо продукции (материальной, интеллектуальной, информационной и т.п.) или оказании услуг (образование, здравоохранение, финансы и т.п.).

Во-вторых, в эргоценозе должна явно просматриваться единая инфраструктура, в которую входят системы управления и всестороннего обеспечения функционирования.

В-третьих, эргоценоз должен быть локализован (отграничен) в пространстве и времени. Эта операция достаточно трудно формализуема и связана с определенными допущениями, т.к. необходимо понимать, что абсолютно точного выделения эргоценоза (как, впрочем, и биоценоза) никому и никогда сделать не удастся. Кроме того, эргоценоз постоянно изменяется («живет», эволюционирует). Принципиальным является также и то, что в нем должно быть представлено значительное количество (тысячи, десятки тысяч) отдельных объектов и элементов.

Деятельностный подход к определению эргоценоза предполагает представление его в виде единства двух наиболее важных сфер деятельности: внутренней и внешней. «Внутренняя» (интегративная деятельность) направлена на сохранение, воспроизводство и развитие самого эргоценоза, она обеспечивает различные порядки и уровни внутренней интеграции. «Внешняя» (целеполагающая деятельность) – на удовлетворение материальных (духовных, информационных и т.п.) потребностей общества.

*Безопасность эргоценоза* можно интерпретировать как наиболее рациональную и эффективную (идеальную) форму социально-технических взаимосвязей, как условие для наиболее полного и эффективного выполнения целей, задач и функций системы в целом. Проблемы обеспечения собственной безопасности относятся к сфере внутренней деятельности эргоценоза («самоуправление и управление»). Однако, как отмечалось ранее, эта деятельность во многом детерминирована внешними условиями, создаваемыми факторами окружающей среды (природной, социальной, информационной и т.п.). Исходя из этого, представляется, что анализ проблем безопасности необходимо начинать с рассмотрения внешних взаимодействий, т.е. деятельности, направленной на преобразование окружающей среды для достижения определённого результата.

Сферы приложения усилий социального организма во многом схожи со сферами биологического и определяются его базовыми потребностями. В жизнедеятельности любого общества обычно выделяют три сферы окружающей действительности и, соответственно, направлений приложения деятельности: природную, техногенную и социальную (интеллектуальную). Каждая из сфер образуется совокупностью общественных отношений, объединенных по некоторому доминирующему признаку, и объектов этих отношений (см. рисунок на цветной вкладке).

*Природная* (ресурсная) охватывает в основном часть биосферы, которая подвержена минимальному влиянию антропогенных воздействий. Деятельность человека в этой сфере заключается в добыче продуктов питания, создаваемых самой природой. *Техносфера* (сфера материальной деятельности) представляет собой «часть среды обитания, преобразованной с помощью прямого и косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия социально – экономическим потребностям человечества» [6]. В техносфере создается вся материальная основа общества, происходит преобразование вещественно-энергетических ресурсов Земли в продукты потребления общества. Составными элементами техносферы являются *промышленная* и *аграрная* сферы. Преобразованная человеком область биосферы, используемая обществом для производства продуктов питания, может быть выделена как агросфера. Она охватывает искусственные биогеоценозы (сады, парки, посевы сельскохозяйственных растений), которые появились и функционируют в результате хозяйственной деятельности человека. В промышленной сфере создаются и реализуются материальные продукты, необходимые для обеспечения жизнедеятельности общества в целом, для удовлетворения его потребностей и повышения качества жизни. *Интеллектуальная* сфера охватывает совокупность общественных отношений, обеспечивающих жизнедеятельность и условия



воспроизводства человека и социальной инфраструктуры общества. В ней преобразуется энергия человеческого мозга в продукты духовно-интеллектуальной деятельности (культуру, науку и т.п.).

В реальной жизни четких границ между сферами не существует.

Во-первых, любая целенаправленная предметная деятельность происходит в определенной физической среде, которая является непосредственным источником материальных ресурсов, используемых обществом посредством своих производственных, технологических и экономических механизмов. Созданные человеком интеллектуальная, техногенная или аграрная сферы не способны изолированно существовать от природных структур, которые выполняют средоформирующие и ресурсовоспроизводящие функции.

Во-вторых: вся цивилизация, современная культура, экономика, политика, наука, искусство, нравы и обычаи, традиции и социальные группы – вся человеческая жизнь пронизана техносферой, само человеческое общество является свертехнизированным.

В-третьих: игнорирование социальных факторов (социально-демографических, социально-профессиональных, культурно-бытовых, духовных, санитарно-гигиенических) может привести к резкому снижению безопасности и эффективности функционирования любой исследуемой системы.

Области взаимопроникновения техники и общества в природу представляют переходные, промежуточные образования, которые являются ни «чисто» природными, ни «чисто» общественными. Переходная область между ресурсной и промышленной сферами, в которой осуществляется процесс добычи полезных ископаемых, используемых для промышленного производства и энергетики, может быть выделена, как *сырьевая* сфера. Между сферами производства материальных (в т.ч. сельскохозяйственных) и интеллектуальных продуктов выделяются переходные области в виде сферы услуг (торговых, финансовых, коммунальных и т.п.), которые могут быть охарактеризованы, как *производственно - и агросоциальные*.

Отнесение эргоценоза к той или иной сфере предопределяет возможность воздействия на него некоего комплекса факторов, доминирующих в ней. Для каждой из указанных сфер характерны свои комплексы опасных и вредных факторов, которые в совокупности образуют бесконечно сложные комплексы. Тем не менее, комплексность не исключает специфики отдельных факторов, и каждый компонент окружающей среды придает комплексу специфику. Если эта специфика достаточно сильна и существенна, то она может стать доминирующим, ведущим фактором, определяющим условия и безопасность функционирования эргоценоза. При этом в сложном комплексе окружающих условий всегда ведущую роль играет несколько факторов, придающих им определенную особенность.

Так, преобладающими опасностями природной среды являются стихийные катаклизмы в виде опасных геологических процессов (землетрясений, вулканических извержений, оползней, обвалов), гидрологических явлений и процессов (цунами, селей, наводнений и т.п.), метеорологических явлений и процессов (штормов, ураганов, смерчей и т.п.). Эти природные процессы в значительной мере определяют условия деятельности людей, связанных с добычей полезных ископаемых и продуктов питания из естественной среды, а также людей, занятых в агросфере.

В сфере материального производства преобладающую роль играют опасности, обусловленные воздействием опасных и вредных производственных факторов, перечень которых представлен в ГОСТ 12.0.003-74 [7]. В процессе переработки исходной продукции (сырья) в готовый продукт (многочисленные стадии производства) повышается роль и зна-

чимость техногенных факторов при снижении влияния природных. Защищенность человека, деятельность которого реализуется в сфере промышленного производства, от природных катаклизмов значительно выше.

С возрастанием степени интеллектуализации производимого продукта повышается значимость факторов, которые характерны для интеллектуальной сферы (напряженность трудовой деятельности, интеллектуальные нагрузки и т.п.). Вместе с тем, влияние факторов, характерных для промышленного производства (тяжесть трудовой деятельности, опасные воздействия механических, химических и других факторов), существенно уменьшается.

Правильная интерпретация информации о состоянии и функционировании указанных выше объектов и структур, о их взаимосвязях, а также о других явлениях и процессах должна обеспечиваться их адекватным и корректным описанием с применением соответствующего математического аппарата. Совокупность этих описаний составляет модель предметной области.

#### Список литературы

1. Олейников Ю.В. Ноосферный проект социоприродной эволюции. М.: Ноосфера, 1997.
2. Розов Н.С. Общества, миросистемы и цивилизации: синтез парадигм и структура истории. М.: Наука, 2000.
3. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов. М.: Центр системных исследований, 2004.
4. Вайдлих В. Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках / Пер. с англ.; Под ред. Ю.С.Попкова, А.С.Семечкина. М.: Едиториал УРСС, 2004.
5. Левашов С.П. О методологических принципах анализа безопасности жизнедеятельности // Безопасность жизнедеятельности. 2005. №8.
6. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов /С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 3-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 2001.
7. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

*Н.П. Логинов, В.В. Шальков, Н.А. Огнева, А.В. Зырянов*  
 Департамент сельского хозяйства  
 Курганской области

## ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЯХ

В связи с проводимой административной реформой, перераспределением полномочий между уровнями управления функции федеральных органов, органов власти субъектов федерации, органов местного самоуправления в сфере охраны окружающей среды существенно изменились.

В результате преобразования структуры Правительства России из состава министерства природных ресурсов выделились три федеральных агентства и федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор). В функцию последней входят вопросы государственного управления и контроля в сфере организации и функционирования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения, проведения экологической экспертизы по объектам, связанным с использованием природных ресурсов.

Вновь создана федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), осуществляющая функции государственного экологического контроля, экологической экспертизы, нормирования воздействий на окружающую среду, учета источников и администрирования платы за негативное воздействие на окружающую среду.

Оба указанных органа имеют территориальные органы почти во всех субъектах федерации.

Поскольку вопросы охраны окружающей среды находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов федерации, то многие субъекты федерации для реализации своих полномочий в сфере охраны окружающей среды создали свои природоохранные структуры. Так, в структуре департамента сельского хозяйства Курганской области в 2005 г. создано управление природных ресурсов, включающее в себя отдел охраны окружающей среды.

Базовым нормативным документом, регулирующим вопросы охраны окружающей среды, является Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Отдельные вопросы регулируются федеральными законами «Об отходах производства и потребления», «Об охране атмосферного воздуха», «Об особо охраняемых природных территориях».

С учетом изменений, внесенных федеральными законами от 22.08.2004 г. № 122-ФЗ и от 29.12.2004 г. № 199-ФЗ и вступающих в силу с 1 января 2006 г., к компетенции органов власти субъектов федерации отнесены:

выполнение межмуниципальных программ и проектов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности, региональных программ в области обращения с отходами, региональных целевых программ охраны атмосферного воздуха;

обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды на территориях субъектов РФ;

создание и обеспечение охраны особо охраняемых природных территорий (государственных природных заказников, памятников природы и пр.) регионального значения; ведение Красной книги субъекта федерации.

Указанными документами существенно расширены полномочия органов местного самоуправления районов и городских округов. В частности, на них возложено осуществ-

ление муниципального экологического контроля, управление природоохранной деятельностью на территории муниципальных образований, организация работы по обращению с отходами производства и потребления.

В то же время намечается тенденция передачи большей части полномочий в сфере охраны окружающей среды от федерального центра к субъектам федерации (участие в осуществлении федеральной экологической политики, проведение государственного экологического контроля и мониторинга, учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, администрирование платежей за данное воздействие в региональные бюджеты). Такой путь реформирования управления охраной окружающей среды представляется весьма актуальным, поскольку позволяет приблизить решение экологических проблем к территориям, с учетом их экономического и природно-ресурсного потенциала.

Качество атмосферного воздуха на большей части территории Курганской области удовлетворительное и содержание загрязняющих веществ не превышает предельно допустимых концентраций. Исключение составляют только районы, граничащие с Челябинской областью и город Курган. Объемы выбросов от стационарных источников в последние годы снижаются, что в значительной степени связано с процессом газификации области. В 2004 г. валовой выброс загрязняющих веществ в воздух от стационарных источников составил 48,7 тыс. тонн, что на 31% ниже уровня 2003 года. Вместе с тем, возрастает доля передвижных источников (автотранспорта) в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция в улучшении качества воды в реках Курганской области. Однако многие проблемы в данном направлении остаются нерешенными. Наиболее распространенными загрязняющими веществами в водоемах Курганской области являются нефтепродукты, органические вещества, соединения металлов (железо, марганец, цинк, медь), азот аммонийный и азот нитритов. В 2004 году в водные объекты на территории области сброшено 58,6 млн куб. м сточных вод, с которыми поступило 70,2 тыс. тонн загрязняющих веществ, что на 5,37 тыс. тонн больше, чем в 2003 году.

В области имеется 60 очистных сооружений канализации, из которых в 2004 году эксплуатировалось лишь 40, а из последних 20 очистных сооружений работали ненормативно, на выпуске восьми предприятий отмечалось превышение норм в 10 и более раз (в т.ч. МУП «Курганводоканал», ОАО «Курганмашзавод»).

Крайне медленными темпами ведутся работы по строительству очистных сооружений в г. Шадринске. Необоснованно затягиваются сроки реконструкции очистных сооружений в г. Катайске.

В сфере обращения с отходами производства и потребления в области имеются существенные недостатки. Большинство полигонов по размещению отходов не оформлены в установленном порядке, строительство и обустройство их велось без проектной документации, не ведется производственный контроль по влиянию на состояние окружающей среды. Близки к проектному заполнению полигоны ТБО Кургана и Шадринска.

В области реализуется ряд инновационных проектов по переработке и обезвреживанию различного вида отходов на МУП «Меркурий», ОАО «Синтез», ОАО «Икар», ОАО «Курганмашзавод», ООО «Центр» г. Шадринск. Вместе с тем, в муниципальных образованиях области не ведется работа по внедрению технологий раздельного сбора и комплексной переработки мусора.

В населенных пунктах и их окрестностях, в пригородных лесах растет количество несанкционированных свалок мусора.

Таблица 1 - Номенклатура уничтожаемых боеприпасов Щучанского арсенала

| Тип боеприпасов                    | Наименование отравляющего вещества (ОВ) | Общий вес ОВ в боеприпасах, т |
|------------------------------------|---|-------------------------------|
| Артиллерийские снаряды             | Зарин                                   | 1578,302                      |
| Головные части реактивных снарядов | Зарин                                   | 1342,225                      |
| Артиллерийские снаряды             | Зоман                                   | 167,065                       |
| Головные части реактивных снарядов | Зоман                                   | 1671,078                      |
| Артиллерийские снаряды             | Vx                                      | 41,054                        |
| Головные части реактивных снарядов | Vx                                      | 392,186                       |
| Боевые части ракет                 | Vx                                      | 86,015                        |
| Боевые части ракет                 | Вязкий Vx                               | 179,350                       |
| Артиллерийские снаряды             | Фосген                                  | 5,000<br>(около 11,000)*      |
| Всего:                             |   | 5462,275                      |

\* по данным Управления Начальника войск радиационной, химической и биологической защиты Министерства обороны РФ на Щучанском арсенале хранилось 5 тонн фосгена (1997 г.). При уничтожении боеприпасов с фосгеном (2002 г.) его оказалось около 11 тонн!?

Острой проблемой остается наличие на территории области около 1000 тонн непригодных и запрещенных к применению ядохимикатов. Все еще имеет место хранение пестицидов на складах, не соответствующих экологическим и санитарным требованиям. В связи с отсутствием эффективных и доступных технологий их утилизации, первоочередной задачей является их размещение и централизованное хранение на районных складах, оборудованных в соответствии с нормативными требованиями. Такая работа проделана в 2005 г. в Шумихинском, Куртамышском районах. В 2004 году проведено перезатаривание в металлические емкости ядохимикатов из аварийного захоронения близ с. Хутора Лебяжьевского района.

Важным элементом управления природоохранной деятельностью является взимание платежей за негативное воздействие на окружающую среду. С упразднением системы внебюджетных экологических фондов эти платежи перечисляются в бюджет и распределяются в соответствии с Бюджетным Кодексом РФ между федеральным бюджетом, бюджетами субъектов Российской Федерации и местными бюджетами в соотношении 20 : 40 : 40 процентов. Федеральное законодательство не устанавливает целевое использование этих средств на мероприятия по охране окружающей среды, вместе с тем, Законом Курганской области «Об областном бюджете на 2005 г.» определено, что 68,75% поступлений в бюджет области от платы за негативное воздействие на окружающую среду расходуются на проведение мероприятий по природоохранной деятельности. Органам местного самоуправления также направляются рекомендации по целевому использованию поступающих средств в бюджеты районов, городов.

В целях более эффективного планирования природоохранной деятельности, ее финансового обеспечения, предполагается разработка областной целевой программы по охране окружающей среды.

*Ив.Ив. Манило, Иг.Ив. Манило, В.А. Леонов  
Курганский информационно-аналитический  
Центр по проблеме УХО  
Российский Зеленый Крест, г.Москва*

## УРОВЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ АВАРИЙНОЙ ОПАСНОСТИ, ПОРОЖДАЕМОЙ ОБЪЕКТАМИ С БОЕВЫМИ ОТРАВЛЯЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

В комплексе проблем, связанных с хранением и предстоящим уничтожением химического оружия, для жителей регионов, где химическое оружие хранится и будет уничтожаться, главной проблемой является обеспечение безопасности человека и природной среды [1, 2]. В Уральском регионе проблемы безопасности представляют не теоретический, а жизненно важный интерес: мы живем в регионе, где сконцентрировано свыше 60% всех российских запасов боевых отравляющих веществ (г. Камбарка - 16%, пгт. Кизнер - 14%, пгт. Марадьковский - 17%, п.Плановый - 13,6%) [1, 3].

Номенклатура химических боеприпасов Щучанского арсенала, подлежащих уничтожению [1], приведена в таблице 1.

До настоящего времени не было на арсенале случаев возникновения опасностей для людей и окружающей природной среды. Однако опасность может возникнуть в результате аварии в любой момент.

Причины, приводящие к возникновению аварий на арсенале, могут быть самыми разнообразными. Это может быть такое маловероятное событие, как падение метеорита или авиационная катастрофа, повлекшая падение летательного аппарата на территорию объекта. Аварии могут быть результатом намеренных противоправных действий (террористических актов), стихийных бедствий как техногенного, так и природного характера. Нельзя полностью исключить из рассмотрения и такой фактор, как ошибки обслуживающего персонала.

Отсутствие заметного влияния на состояние окружающей природной среды отравляющих веществ, хранящихся на арсенале, объясняется тем, что ОВ находятся в толсто-стенных стальных емкостях (снарядах). На арсенале достигнуты следующие сроки сохранности химических боеприпасов: с зарин - 48 лет; с зоманом - 26 лет; с V-газом - 33 года; с фосгеном (уничтоженным) - 56 лет. За прошедшие десятилетия зафиксированы лишь единичные инциденты просачивания отравляющих веществ из химических боеприпасов. В таких случаях снаряды направляются на специальную обработку. Эти единичные случаи не могут оказать каких-либо последствий, благодаря постоянному контролю за состоянием снарядов и принятию срочных мер по их ликвидации [2].

Тем не менее, наличие таких прецедентов свидетельствует о процессах старения материала снаряда, а также о частичном разложении отравляющих веществ в снаряде. Эти процессы создают предпосылки для крупномасштабных разрушений, при которых разгерметизация снарядов будет массовой и неконтролируемой. Причем с течением времени вероятность разгерметизации повышается. Соответственно, повышается уровень потенциальной опасности, связанный с арсеналом хранения.

К разгерметизации снарядов может привести взрыв или пожар на объекте хранения. Результатом взрыва может быть обрушение стен, перекрытий, разброс снарядов по близлежащей территории и частичное вскрытие снарядов. Вскрытие снарядов будет происходить за счет ударов балок верхнего перекрытия и за счет воздействия ударной волны, возникающей в момент взрыва. Даже не повреждая внешний корпус снаряда, такая волна способна вызвать разрушение материала внутреннего стакана снаряда. В результате отравляющие вещества попадут в атмосферу и на почву.

Пожар приведет к нагреванию химических боеприпасов. Под действием высоких температур отравляющие вещества будут частично разлагаться с выделением газообразных продуктов. Давление в полости снарядов возрастет, что приве-

дет к нарушению их герметичности. В результате возможен выброс парожидкостной смеси отравляющих веществ и продуктов разложения. Если вскрывшийся снаряд окажется вне зоны открытого огня, то выброс может привести к образованию капельно-аэрозольного облака, которое будет распространяться в атмосфере.

Уровень опасности при уничтожении химических боеприпасов, в основном определяется особенностями процесса уничтожения. Определенное значение имеет, конечно, и "человеческий фактор", то есть кто и в каком состоянии обслуживает технологический процесс [4].

Промышленная установка будет обрабатывать одновременно только около десяти химических боеприпасов. Следовательно, масса отравляющих веществ, выбрасываемая при аварии на заводе уничтожения, значительно меньше массы отравляющих веществ, освобождаемых при аварии на арсенале хранения. Необходимо учитывать также, что процесс уничтожения подразумевает наличие защитных устройств, обеспечивающих безопасность технологического процесса. Автоматизация процесса и научная организация труда еще более понизят уровень опасности, связанной с уничтожением химического оружия [5, 6].

Каким способом отравляющие вещества могут привести к поражению людей? Наиболее быстрый и опасный путь распространения токсичных веществ - по воздуху. Распространение отравляющих веществ по воздуху приведет к химическому заражению больших площадей.

Более медленно отравляющие вещества распространяются по воде. Но в водной среде, особенно при низких температурах, отравляющие вещества могут находиться до года, сохраняя свои поражающие свойства. Аналогичной особенностью отличается процесс распространения отравляющих веществ в почве. Отравляющие вещества могут проникать в почву и переноситься почвенными водами.

Общепринятой количественной характеристикой уровня опасности являются оценки риска [7, 8].

Рассмотрим, как оценивается специалистами и учеными уровень аварийной опасности, связанной с арсеналом хранения. Положим, что на арсенале возможны пожар, взрыв и пролив отравляющих веществ. Эти события могут породить различные аварийные процессы. Делается допущение, что известны частоты каждого аварийного процесса (число аварийных процессов в год) и величины ущербов, которые отвечают каждому из аварийных процессов. Ущерб - это количество людей, пораженных в результате аварии. Тогда произведение частоты конкретного аварийного процесса на ущерб, отвечающий данному процессу, дает величину количества людей, пораженных в течение года в результате конкретной аварии. Если сложим произведение для всех аварийных процессов, которые возможны на объекте, то получим оценку аварийного риска. Последствия аварии на определенной территории определяются удаленностью от места аварии, поэтому разные территории характеризуются разными значениями оценок аварийного риска.

Общая схема анализа потенциальной аварийной опасности, связанной с объектами хранения боевых отравляющих веществ, представлена на рисунке. Согласно схеме, анализ включает: выявление условий, при которых возникает источник токсической опасности, и определение характеристик источника; прогноз пространственно-временных характеристик заражения биотической среды; прогноз частоты возникновения аварийных ситуаций; расчет оценок риска как характеристик уровня потенциальной опасности [4].

Количественной характеристикой уровня потенциальной опасности являются оценки риска. Оценки риска классифицируются в зависимости от источника опасности, условий проявления опасности, от реципиента риска (человек, представитель флоры, фауны) и т.д. Из множества оценок риска, характеризующих разные стороны проявления опасности,

выделены две оценки - локального аварийного риска и группового аварийного риска. Оценки характеризуют уровень потенциальной опасности в точке зоны поражения. Они справедливы для случая отсутствия какой-либо защиты от токсического воздействия и не учитывают конечное время пребывания реципиента риска в зоне поражения (предполагается, что реципиент риска находится в данной точке зоны поражения 24 часа ежедневно в течение года). По смыслу оценка локального риска отвечает прогнозируемой частоте поражения реципиента риска в точке зоны.

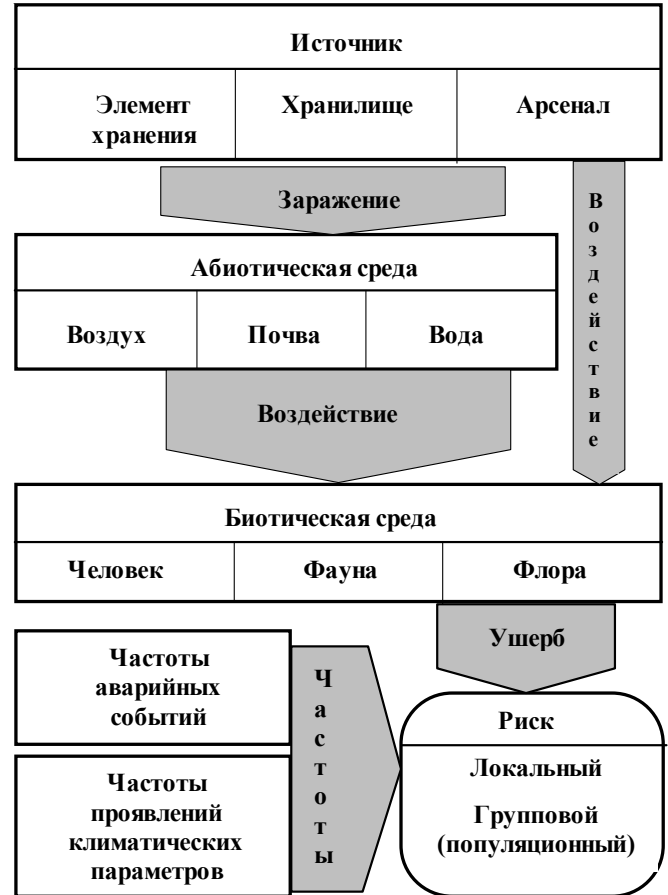


Рисунок - Общая схема прогноза уровня потенциальной аварийной опасности арсенала хранения ХО

Уровень аварийной потенциальной опасности в определенной точке зоны поражения с учетом плотности распределения реципиентов риска по прогнозируемой зоне характеризуется оценкой группового (популяционного) аварийного риска. Оценка выполняется на основе прогнозируемых оценок локального аварийного риска.

Уровень опасности для некоторой территории может быть охарактеризован интегральным значением группового аварийного риска. По внутреннему содержанию интегральная оценка группового аварийного риска - частота поражения реципиентов риска на территории, к которой реципиенты риска относятся.

Определяющее соотношение для прогнозирования оценок риска может быть представлено в виде:

$$\text{Оценка аварийного риска} = \sum_s \text{Частота } s\text{-го аварийного процесса} \times \text{Ущерб (потери) при } s\text{-м аварийном процессе}$$

Из приведенного соотношения следует, что прогноз уровня аварийной опасности имеет два аспекта - аспект, связанный с частотным анализом аварийных процессов, и аспект, связанный с прогнозом ущербов, обусловленных аварийными процессами.

Возникновение источника опасности, передача токсического воздействия реципиенту риска, реакция реципиента риска на токсическое воздействие описываются соответствующими математическими моделями.

Модели учитывают наиболее существенные факторы. Например, модель разгерметизации при пожаре химического боеприпаса, начиненного фосфорорганическим веществом, учитывает, что фосфорорганические вещества при нагревании разлагаются с выделением газообразных продуктов. Выделение газообразных продуктов приводит к повышению давления во внутренней полости химического боеприпаса.

При достижении давлением определенной величины возможно нарушение сплошности материала внутреннего (запального) стакана, выброс продуктов деструкции и неразложившихся отравляющих веществ в окружающую среду. Если температура окружающей среды ниже температуры воспламенения газообразных продуктов деструкции, то возникает источник токсической опасности. Модели разгерметизации химического боеприпаса и расчета массы выброса токсичных веществ в окружающую среду при пожаре построены на основе законов сохранения массы, энергии, импульса.

Для оценки параметров источников токсической опасности при аварии анализировались три наиболее вероятных аварийных события: пролив отравляющих веществ; взрыв на объекте хранения; пожар.

**Пролив отравляющих веществ.** Источник токсической опасности характеризуется площадью пролива и интенсивностью испарения.

Интенсивность испарения отравляющего вещества со свободной поверхности, образовавшейся при проливе, оценивается на основе совместного рассмотрения молекулярно-кинетической теории испарения и уравнения турбулентной диффузии в атмосфере. Входными параметрами рассматриваемой модели испарения являются: индивидуальные физические свойства испаряющегося вещества (коэффициент молекулярной диффузии, энтальпия испарения, давление насыщенных паров); состояние атмосферы (скорость ветра, класс устойчивости); размеры поверхности разлива; температура.

Оценка средней по поверхности разлива интенсивности испарения различных отравляющих веществ при одинаковом состоянии атмосферы (скорость ветра 4 м/с, класс устойчивости атмосферы 4) и температуре 20°C составляет: 55 л̄ ã(i ²c) - для люизита; 140 мг/(м²c) - для зарина; 25 мг/(м²c) - для зомана; 0,02 мг/(м²c) - для V-газа.

**Взрыв на объекте хранения химических боеприпасов, начиненных фосфорорганическими отравляющими веществами.** При взрыве на объекте хранения рассчитывались напряжения, возникающие в материале внутреннего стакана химического боеприпаса при прохождении ударной волны. Если величина напряжений достигала предела текучести, то считалось, что отравляющие вещества попадают в окружающую среду. Для оценок последствий взрыва заряда определенной мощности внутри помещения склада использовалась монте-карловская процедура компьютерного моделирования разброса боеприпасов с нарушением герметичности. Учитывалось, что часть химических боеприпасов будет задерживаться неразрушившимися стенами склада. Для обрушения стен принято избыточное давление на фронте ударной волны 0,5 атм. (50 кН/м²). Данные по избыточному давлению на фронте ударной волны, скорости и плотности продуктов детонации принимались из специальной научно-технической литературы.

Взрыв вблизи контейнера, где хранится боеголовка ракеты, начиненная V-газом, приводит к нарушению герметичности и последующему вытеканию жидкости. Площадь «зеркала разлива» 130 м². Предполагалось, что взрыв заряда тро-

тила массой М приведет к распылению в атмосфере 50\*М V-газа. 5% от массы распыленной жидкости остается в воздухе в виде аэрозольного облака, а остальная часть оседает на поверхность земли. Размер облака оценивался численно как характерный размер разлета продуктов детонации.

**Пожар на хранилище фосфорорганических отравляющих веществ.** При моделировании пожара на складе химических боеприпасов использовалась эмпирическая модель пожара. Модель позволяет рассчитать общее время пожара и среднюю температуру пожара как функцию времени. Оценка времени пожара дает величину 2,8 часа для деревянного здания и 2,1 часа для бетонного (кирпичного) здания. С учетом динамики температуры в горящем складе оценивалась динамика деструкции отравляющих веществ в снарядах и величина выброса отравляющих веществ в окружающую среду.

Некоторые характеристики источников токсической опасности при пожаре представлены в таблице 2.  $t_{min}$  – расчетное время до разгерметизации химического боеприпаса при условии нахождения снаряда в зоне пламени; М – расчетная масса отравляющего вещества, выброшенного из снаряда при его разгерметизации.

Таблица 2 - Временной интервал до разгерметизации химического боеприпаса  $t_{min}$  и масса освобожденного вещества М при пожаре

| Тип ОБ, (калибр) | $t_{min}$ , мин | М, кг |
|------------------|-----------------|-------|
| Зарин (122 мм)   | 21              | 0,4   |
| Зарин (152 мм)   | 27              | 1,0   |
| Зоман (122 мм)   | 44              | 0,2   |
| Зоман (152 мм)   | 58              | 0,8   |

При пожаре на хранилище Щучанского арсенала большую опасность представляют ракетные боеголовки, начиненные V-газом. Благодаря наличию кожуха и большой массе отравляющих веществ в боеголовке, скорость деструкции будет значительно ниже, чем в других химических боеприпасах. Но относительно тонкие стенки и большая масса отравляющих веществ будут способствовать разгерметизации. Оценки показывают, что интервал времени до разгерметизации составляет около одного часа в условиях развитого пожара. Можно ожидать пролива V-газа на пол склада с последующим возгоранием жидкости и испарением.

Обработка химических боеприпасов на объекте уничтожения предполагается партиями.

Можно полагать, что наибольшая опасность возникает, если взрыв или пожар происходят в момент, когда закончено расснаряжение боеприпасов, и отравляющие вещества начинают поступать в реактор. Происходящий в этот момент взрыв способен поднять в воздух до 50\*М отравляющих веществ (М – масса взрывчатого вещества в тротиловом эквиваленте). 5% от общей массы остается в воздухе в виде аэрозольного облака. Размеры облака определяются разлетом продуктов взрыва. Остальное вещество рассеивается по близлежащей территории радиусом около 20 м. Для случая пожара на объекте уничтожения предполагалось, что возгорается все находящееся в технологическом процессе вещество, причем при сгорании сохраняется около 20% отравляющих веществ, которые вместе с воздушным потоком выбрасываются на высоту около 50 м.

Разновидностью аварийной опасности, связанной с объектами хранения и уничтожения боевых отравляющих веществ, является опасность, связанная с противоправным применением хранящихся веществ. Место применения может быть территориально удалено от объекта хранения или уничтожения.

Ограничимся рассмотрением одного из наиболее опасных сценариев противоправного применения боевых отрав-

ляющих веществ: пролив отравляющих веществ в водоем вблизи водозаборов населенных пунктов [4].

В водоеме поражение происходит в основном за счет кожно-резорбтивного действия. Если положить, что время контакта человека с отравленной средой –  $t=5$  мин, то для концентрации -  $C_*$ , при которой человек погибает с вероятностью 50%, имеем оценки, представленные в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристики источников токсической опасности при заражении водной среды

| Тип ОБ | $LC_{\tau 50}, \frac{\text{г} \cdot \text{мин}}{\text{м}^3}$ | $C_*, \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$ | $V_*, \text{м}^3$ |
|--------|--|------------------------------------|-------------------|
| Зарин  | 12   | 2,4                                | $1,2 \cdot 10^3$  |
| Зоман  | 11   | 2,2                                | $1,3 \cdot 10^3$  |
| V-газ  | 1  | 0,2                                | $1,4 \cdot 10^3$  |

Через  $V_*$  обозначен объем воды, который можно довести до концентрации  $C_*$ . Предполагалось, что масса отравляющего вещества - 2,8 кг.

Типичный объем водоема с размерами  $R \cong 1 \dots 10$  км и глубиной  $h \cong 1 \dots 10$  м (пруд, озеро) равен  $V \cong 10^6 \dots 10^9 \text{ м}^3$ . Следовательно, для заражения даже относительно небольшого водоема до опасной концентрации необходимо  $\sim 100-1000$  химических боеприпасов. Опасность может представлять разлив отравляющего вещества вблизи, например, мест купания.

Процесс распространения отравляющего вещества в атмосфере моделируется на основе уравнения турбулентной диффузии, которое описывает изменение концентрации отравляющего вещества в атмосфере с течением времени за счет адвективного переноса средним ветром и процессов турбулентного перемешивания.

Состояние атмосферы классифицируется по степени устойчивости.

В рассматриваемой модели состояние атмосферы характеризуется вертикальными профилями средней скорости ветра и коэффициентов турбулентной диффузии. Эти характеристики могут быть восстановлены по данным стандартных наземных метеорологических наблюдений.

Входными параметрами модели являются: индивидуальные характеристики источника отравляющего вещества; состояние атмосферы.

Анализируя все возможные аварийные процессы с учетом возможных значений климатических параметров (направление и скорость ветра, температура воздуха и т.д.), с учетом максимально опасных сценариев аварийных ситуаций, рассчитаны оценки аварийного риска, отвечающие Щучанскому арсеналу и создаваемому объекту уничтожения боевых отравляющих веществ.

Прогноз уровня потенциальной аварийной опасности, порождаемой объектами с боевыми отравляющими веществами, базируется на компонентах [1, 2, 4, 7, 8]:

- теории аварийного риска;
- численным моделировании физико-химических процессов, протекающих при несанкционированном освобождении и распространении в окружающей природной среде токсичных веществ;
- современной компьютерной технологии обработки и представления информации.

#### Список литературы

1. Манило Ив.Ив., Манило Иг.Ив. Проблемы и решения безопасного хранения и уничтожения химического оружия Щучанского арсенала (вопросы и ответы) / Изд. 2-е, перераб. и дополн. / Под общ. ред. Ив.Ив.Манило. Москва; Курган: ПАРУС-М, 2002. 100 с.
2. Савин В.Н., Юровских К.Ф. В случае возникновения возможных ЧС... // Экология – Здоровье – Безопасность жизнедеятельности: Материалы регион. научн.-практ. конф. / Под общ. ред. И.И. Манило. Курган: КНЦ МАНЭБ, 2002. С. 116-118.

3. Савин В.Н., Устюжанин Г.П., Манило Иг.Ив., Зыкова О.И. Стратегическое значение иностранной научно-технической и финансовой помощи России в решении проблемы уничтожения химического оружия // Экология – Здоровье – Безопасность жизнедеятельности: Материалы регион. научн.-практ. конф. / Под общ. ред. И.И. Манило. Курган: КНЦ МАНЭБ, 2002. С. 131-133.

4. Щучанский арсенал химического оружия: прогноз потенциальной опасности как критерий принятия решения (основы метода) / В.М.Колодкин, Л.Б. Ионов, В.Г.Лебедев и др. / Изд. 2-е, перераб. и дополн.; Под общ. ред. В.М.Колодкина и И.И. Манило. Курган: КНЦ МАНЭБ, 1997. 48 с.

5. Ливанов Ю.В., Манило Ив.Ив. Задача оптимального управления технологической системой объекта по уничтожению химического оружия: сообщения по прикладной математике / Под общ. ред. И.И.Манило. Курган: НЦСП «Экономика и реформы», 1998. 52 с.

6. Ливанов Ю.В., Манило Ив.Ив. Задача оптимального управления технологической системой объекта по уничтожению химического оружия: сообщения по прикладной математике. Изд. 2-е, перераб. и дополн. /Под общ. ред. И.И.Манило. Курган: КНЦ МАНЭБ, 1998. 76 с.

7. Щучанский арсенал химического оружия: предварительный прогноз угрозы населению / В.М.Колодкин, Л.Б. Ионов, В.Г. Лебедев и др.; Под общ. ред. В.М.Колодкина и И.И.Манило. Курган: ИПП «Дамми», 1997. 16 с.

8. Щучанский арсенал химического оружия: оценка уровня потенциальной опасности / В.М.Колодкин, Л.Б.Ионов, В.Г.Лебедев и др.; Под общ. ред. В.М.Колодкина и И.И.Манило. Курган: КНЦ МАНЭБ, 1997. 20 с.

**П.В. Москвин**

Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Курганской области

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

До конца 2004 г. деятельность по осуществлению технологического и экологического надзора в Курганской области осуществлялась тремя надзорными органами: Курганским областным техническим отделом Управления Челябинского округа Госгортехнадзора России, Курганским филиалом ФГУ «Управление госэнергонадзора по Западно-Сибирскому региону», Главным управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Курганской области. Перечисленные структуры проводили проверки предприятий независимо друг от друга, но затрагивали общие вопросы. Таким образом, происходило дублирование замечаний при большом количестве проверок. Такая разобщенность федеральных структур усложняла работу как предприятиям, так и отраслевым органам надзора при организации проведения комплексных проверок.

25 ноября 2004 года, в процессе реорганизации территориальных структур федеральных надзорных органов, было сформировано и официально зарегистрировано Управлением по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Курганской области с штатной численностью 75 человек. С 1 января 2005 г. вновь сформированное Управление приступило к выполнению своих функций. Объединение нескольких надзорных служб поставило задачу комплексного решения проблем обеспечения промышленной и экологической безопасности предприятий, предупреждения чрезвычайных ситуаций, недопущения аварий и несчастных случаев, сохранения окружающей среды.

Под контролем Управления находится 786 предприятий, на которых эксплуатируется более 3028 подъемных сооружений (грузоподъемные краны, лифты, автоподъемники, краны-трубоукладчики), 3740 объектов котлонадзора (паровые и водогрейные котлы, трубопроводы пара и горячей воды, сосуды, работающие под давлением), 5585 объектов газового хозяйства, 1991 химически опасный объект, более 17000 объектов энергетики, около 3 тысяч объектов экологического контроля. Количество подконтрольных предприятий и объектов ежегодно увеличивается (*газификация области*).

Контрольные и надзорные функции Управления осуществляют три отдела.

Отдел технологического надзора, штатная численность 24 человека, осуществляет контроль за опасными производственными объектами (подъемными сооружениями, объектами котлонадзора, объектами газового надзора).

Отдел энергонадзора, штатная численность 20 человек, осуществляет контроль за объектами в электроэнергетике.

Отдел по экологическому надзору, штатная численность 16 человек, осуществляет надзор за экологической безопасностью, проводит экологическую экспертизу.

Технический отдел (штат 5 человек) решает задачи сводного планирования и отчетности по Управлению, оформления лицензий, проводит регистрацию опасных производственных объектов (ОПО) в госреестре, регистрацию заключений экспертиз промбезопасности.

В результате проведенной реформы произошло сокращение численности по экологам и энергетикам в два раза. При всем этом функции службы значительно расширились. Государством поставлена перед нами задача по обеспечению промышленной и экологической безопасности предприятий, предупреждению чрезвычайных ситуаций, недопущению аварий и несчастных случаев, сохранению природы, окружающей нас.

На сегодняшний день при оценке состояния промышленной и экологической безопасности на производственных объектах необходимо иметь такой уровень информационной базы, который с достаточной достоверностью и объективностью позволил бы производить анализ уровня промышленной и экологической безопасности производственных объектов, как по состоянию на определенный момент времени, так и в динамике развития этого процесса.

Оценка состояния и прогноз промышленной и экологической безопасности, осуществляемый на основе мониторинга информационного контроля промышленной безопасности, придаст функционированию систем управления промышленной безопасностью (СУПБ) упреждающий характер. Это позволит эффективно выявлять и контролировать развитие негативных процессов на предприятиях, возникновение опасностей и действия персонала в опасных зонах, а также наладить взаимодействие заинтересованных структур для координации действий в направлении повышения безопасности производственных процессов и жизнедеятельности области.

Ростехнадзор в состоянии играть более значительную роль в экономике государства, выступая координатором совместной работы промышленных предприятий, научно-исследовательских и специализированных организаций, надзорных органов, а также региональных властных структур по освоению высокоэффективных и безопасных технологий и методов организации производства.

Налаживание информационных коммуникаций между представителями законодательной и исполнительной власти в регионе и между надзорными органами, позволит активизировать работу по обеспечению более высокого уровня защищенности личности и общества от различного вида аварий и их последствий.

Следующим шагом в развитии информатизации должна стать разработка автоматизированной информационной

системы мониторинга уровня промышленной и экологической безопасности.

Оценка состояния промышленной безопасности области должна проводиться по следующим направлениям:

- состояние энергосистемы, как основной энергетической артерии всей промышленной базы и населения;
- состояние эффективности и безопасности производственной деятельности на промышленных предприятиях и ЖКХ.

В 2005 г. Федеральной службе экологического, технологического и атомного надзора переданы функции по администрированию платежей за вредные выбросы от предприятий. Из тех средств, которые будут взиматься с предприятий за вредные выбросы, 40 % будет оставаться в местном бюджете, 40 % - в областном и 20 % - в федеральном бюджете.

Этот механизм нам необходимо также эффективно использовать в целях сохранения окружающей природной среды. Необходимо добиваться эффективного использования средств предприятиями на природоохранные мероприятия, на внедрение новых технологий производства, которые максимально снижают вредное воздействие на окружающую среду.

Необходимо продолжить работу по формированию системы управления промышленной безопасности предприятий. Основным составляющим звеном этой системы должен быть производственный контроль. Уже есть опыт организации работы производственного контроля, нужно эту работу расширять, используя потенциал вливающегося в наши ряды инспекторского состава энергонадзора и экологического надзора.

Следует продолжить работу по изучению рисков на подконтрольных предприятиях с целью выявления неизученных опасных зон и уже совместно с предприятиями, через систему разрабатываемых мер, переводить неизученные опасные зоны, участки в разряд безопасных.

Инспекторскому составу необходимо постоянно повышать свой профессиональный уровень, быть высокими профессионалами своего дела и быть ответственным за свой контролируемый участок.

*В.Н. Савин*

*Главное управление МЧС России по Курганской области*

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Несмотря на научно-технический прогресс и принимаемые меры по обеспечению природной безопасности, защищенность людей и техносферы от природных катастроф постоянно снижается. Общее количество людей, пострадавших от природных катастроф в мире за последние 35 лет, составляет 4,4 млрд человек, т.е. почти с населения Земли. Суммарная величина экономических потерь за последнее десятилетие составила 676 млрд долларов.

Совершенно очевидно, что подобная перспектива не устраивает общество, поэтому происходит переход на новую стратегию обеспечения безопасности, основанную на принципах прогнозирования и предупреждения природных опасностей. Центральное место в этой стратегии занимает оценка и управление природными рисками.

Под термином природный и техногенный риск пони-

маются ожидаемые потери (гибель людей, потеря здоровья, собственности, нарушение хозяйственной деятельности), обусловленные проявлением конкретной природной опасности в данном районе за определенный период времени, либо аварии на производстве. Расчет риска производится на основе оценки опасности и уязвимости.

Под природной опасностью понимают проявление разрушительных гидрометеорологических явлений или создание ими условий для возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Под уязвимостью принято понимать степень потерь (0 – 100%), возникающих в результате развития потенциально опасного явления. Уязвимость является функцией способности социальных, физических и экономических структур противостоять опасности.

Оценка риска является основой для управления природной и техногенной безопасностью в социальной и материальной сфере. На основании данных о риске устанавливается допустимый уровень потерь и там, где реальный риск превосходит допустимый уровень, разрабатываются мероприятия по его минимизации и смягчению последствий.

Безопасность можно обеспечить двумя путями:

- устранение источников опасности, самой возможности каких-либо стихийных бедствий, аварий, потрясений и катаклизмов;
- повышением защищенности от опасности, способности надежно противостоять им.

Как правило, понятие риска связывают с возможностью наступления редких событий. При этом риск отождествляют с вероятностью  $Q(\Delta t)$  наступления этих событий за интервал времени  $\Delta t$  (как правило, за год). Риск также связывают с размером ( $W$ ) ущерба от опасного события, как правило, в натуральном (число пострадавших и погибших, размер зоны действия опасных факторов) или стоимостном выражении.

Наиболее общим показателем риска считается математическое ожидание (среднее значение) ущерба от опасного события за год.

$$\bar{W} = \sum_{i=0}^t P(H_i) \cdot W_i = Q(\Delta t) \cdot W.$$

Вероятность возникновения ЧС можно прогнозировать с помощью трендовых моделей. Для *общего количества ЧС* получаем следующее уравнение:  $Y = X + 3,8$ .

На 2005г. (X) точечный прогноз выглядит так:

$$Y_t^{\text{точечное}} = 8,8.$$

Интервальный прогноз на 2005г.:

$$Y_t^{\text{прогнозируемое}} = 8,8 \pm 3 \text{ (рисунок 1).}$$

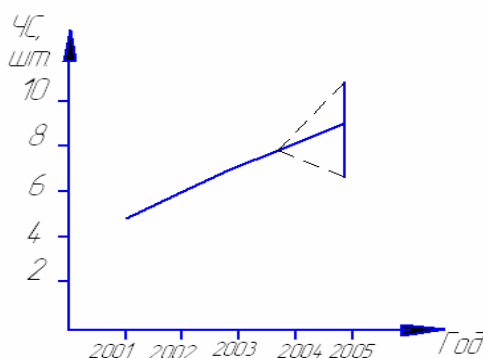


Рисунок 1

Прогноз количества природных ЧС. В результате полученных расчетов получаем следующее уравнение:

$$Y = 0,6X + 0,6.$$

Для 2005 г. (X) точечный прогноз выглядит так:

$$Y_t^{\text{точечное}} = 3,6.$$

Интервальный прогноз на 2005 г.:

$$Y_t^{\text{прогнозируемое}} = 3,6 \pm 1,4.$$

Представим точечный и интервальный прогноз в виде трендовой модели (рисунок 2).

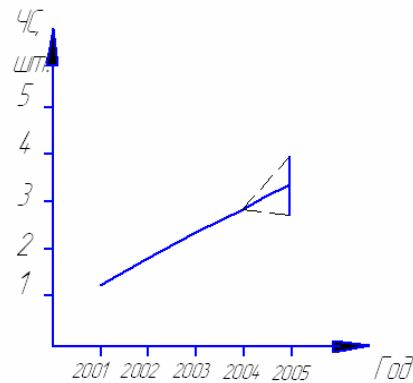


Рисунок 2

Прогноз количества техногенных ЧС. В результате расчетов получаем следующее уравнение:  $Y = 0,4X + 3,2$ .

Для 2005г. (X) точечный прогноз выглядит так:

$$Y_t^{\text{точечное}} = 5,2.$$

Интервальный прогноз на 2005г.:

$$Y_t^{\text{прогнозируемое}} = 5,2 \pm 1,8.$$

Представим точечный и интервальный прогноз в виде трендовой модели (рисунок 3).

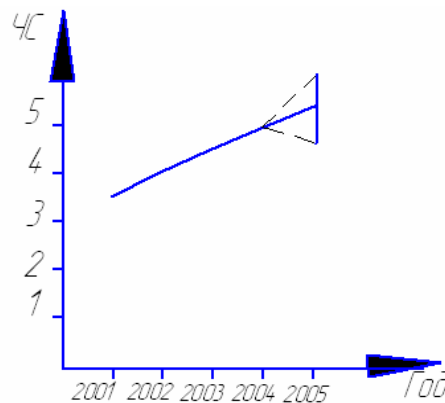


Рисунок 3

Наблюдается общая тенденция увеличения количества чрезвычайных ситуаций. Это связано с износом основных фондов, усложнением технологической базы на производстве, а также с неблагоприятными гидрометеорологическими явлениями.

Анализ риска возникновения чрезвычайных ситуаций показал следующее:

г. Курган, Шадринский, Кетовский, Каргапольский, Куртамышский, Целинный районы **отнесены к опасным районам**;



Шатровский, Белозерский, Далматовский, Мишкинский, Юргамышский, Шумихинский, Щучанский, Звериноголовский, Притобольный районы *отнесены к умеренно опасным районам*.

Остальные *отнесены к относительно безопасным районам*.

*В.П.Шевелев*

*Управление Росприроднадзора по Курганской области*

## СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Основной задачей реализации государственной политики в сфере управления охраной окружающей среды и использованием природных ресурсов является установление соответствующих демократическому устройству и рыночной экономике доступа к природным ресурсам, четкое разграничение в этой сфере полномочий и ответственности между федеральными и региональными органами государственной власти и органами местного самоуправления.

Курганская область располагает значительными природными ресурсами, играющими важную роль в жизнеобеспечении населения и функционировании экономики. Самым уникальным и поистине бесценным источником жизни являются *водные ресурсы*, представленные поверхностными и подземными водами. Примерно 10% территории области занято поверхностными водными объектами, их площадь составляет почти 703 тыс. га. Однако, несмотря на значительную суммарную площадь по запасам пресной воды, область занимает последнее место в Уральском регионе.

Согласно Водному кодексу в целях поддержания водных объектов в состоянии, соответствующем экологическим требованиям, устанавливаются *водоохранные зоны*, на которых устанавливается специальный режим их использования и осуществления хозяйственной деятельности.

Из 449 рек только 125 или 28% имеют проекты водоохранных зон, а из почти 3 тысяч озер только 4. Поэтому, режим ограничения хозяйственной деятельности, ограничения оборота земельных участков, входящих в состав земель водного фонда не подкреплен конкретными проектными материалами. Еще сложнее обстоят дела с водоохранными зонами на территории городов и населенных пунктов, размеры и границы которых устанавливаются утвержденными генеральными планами. Ни по одному населенному пункту границы водоохранных зон не установлены. Это приводит к застройке водоохранных зон объектами, размещение которых противоречит законодательству. Нижне-Обское бассейновое управление и Администрации муниципальных образований должны инициировать разработку проектов водоохранных зон, градостроительной документации, предусматривающей установление границ водоохранных зон в черте населенных пунктов.

Контроль за охраной и использованием земель водоохранных зон осложняется еще и тем, что на сегодняшний день земли, занятые водными объектами и их водоохранными зонами, не переведены в категорию земель водного фонда, как того требует действующее земельное и водное законодательство. В настоящее время эта работа не проводится. Нерешение этих и других вопросов приводит к усилению негативного воздействия на водные объекты.

Сток основных рек Тобол, Исеть, Миасс, составляющий 3,7 куб. км в год, *интенсивно загрязнен* промышленными и хозяйственными стоками Челябинской, Свердловской и Костанайской областей. Прессинг на водные объекты и со стороны природопользователей Курганской области не только не снижается, а растет год от года. Доля сбрасываемых загряз-

ненных сточных вод в общем объеме водоотведения в водные объекты ежегодно увеличивается и в 2004 году составила 98%. Достаточно посмотреть, что принимает р. Исеть после г. Катайска, очистные сооружения которого с 1987 года находятся в стадии реконструкции, а биологическое звено выведено из технологической цепочки очистки. Шадринские городские сооружения биологической очистки из-за их неудовлетворительного технического состояния фактически не являются очистными сооружениями. Качество воды в р. Исеть характеризуется как «грязная вода» и имеет тенденцию к ухудшению по большинству контролируемых показателей. Очистные сооружения г. Кургана на протяжении ряда лет работают с превышением норм установленного допустимого сброса и остаются источником загрязнения р. Черная и р. Тобол. С 1994 г. не ведется строительство объектов, предусмотренных проектом 2 очереди: цеха доочистки и цеха механического обезвоживания осадка, не решены проблемы возврата и очистки шламовых вод после водоподготовки. В результате не выполняются условия лицензии на пользование водным объектом, в связи с чем решается вопрос о внесении представления на отзыв лицензии МУП «Курганводоканал» на водопользование и аннулировании разрешения на сброс сточных вод в водные объекты.

*О водохранилищах и прудах с гидротехническими сооружениями* на них и противопаводковых дамбах на реках области. Эта тема обсуждалась на совещании с главами муниципальных образований и владельцами гидротехсооружений при подготовке к паводку. Значительную опасность для населения представляют сооружения, находящиеся в аварийном состоянии, и сооружения, построенные без проекта. На сегодняшний день таких сооружений 10. *Имеет место несанкционированное вмешательство в природную среду*. В течение ряда лет плотина на р. Отнога у д. Козлово в Кетовском районе ежегодно восстанавливается и создает угрозу проживающему населению и нижерасположенному гидротехническому сооружению. Работы по расчистке водохранилища на р. Утяк Кетовского района, укреплению берега р. Исеть в д. Ближне-Кубасова Шатровского района были остановлены, а руководители хозяйствующих субъектов понесли административное наказание.

Область располагает значительными запасами *полезных ископаемых*, часть из них имеет федеральное значение: запасы урана оцениваются в 120-130 тыс. тонн, бентонитовых глин – 15,7 млн тонн, запасы минеральных вод позволяют добывать почти 453 куб. м/сут. Балансовые запасы лечебных грязей – составляют 20 млн куб. м. Имеется надежная сырьевая база для развития строительной индустрии – песок, глины, строительный камень.

Право пользования недрами дает *лицензия*. В 2003–2004 гг. работа по лицензированию активизировалась, за этот период было выдано 228 лицензий на право пользования недрами. Сейчас лицензии имеют 407 недропользователей, из них на пользование подземными водами – 343 или 84%.

*Подземные воды* являются единственным источником водоснабжения для многих районов области, водой из скважин пользуются более 30% населения области. Практически ежегодно происходит увеличение эксплуатационных запасов подземных вод. По состоянию на 01.01.2005 г. эксплуатационные запасы составляют 181,6 тыс. м<sup>3</sup>/сут. На фоне позитивных сдвигов в улучшении водоснабжения госконтролем выявлены серьезные нарушения. Согласно законодательству о недрах буровые скважины, не пригодные для эксплуатации или использование которых прекращено, подлежат оборудованию регулирующими устройствами, консервации или ликвидации. Количество таких скважин установить невозможно даже приблизительно, из-за отсутствия реестра скважин, который должны вести Агентство по недропользованию и его территориальные органы. Администрации районов и муниципальные образования практичес-

ки устранились от решения данных вопросов. Ориентировочно 200 предприятий осуществляют добычу подземных вод, не имея лицензий. На большинство из пробуренных в последние 3 года 38 скважин и переданных в эксплуатацию администрациям сельсоветов, сельхозпроизводителям и другим организациям лицензии так и не получены. Подобное отношение к такому уникальному природному ресурсу как пресные подземные воды может привести к загрязнению и, в конечном счете, невозможности дальнейшего использования.

Важнейшим ресурсом являются *леса*, площадь которых составляет 1827,7 тыс. га или 25,2% территории области.

Ежегодно можно брать около 1,5 млн куб. м древесины. Последние годы даже по главному пользованию лесосека не выбирается. Администрации области, администрациям муниципальных образований необходимо принять меры к максимальному использованию лесосеки по мягколиственному хозяйству.

Ведение лесного хозяйства всеми лесопользователями должно осуществляться в соответствии с *утвержденными проектами лесоустройства*, разработанными на ревизионный период. На сегодняшний день не имеют утвержденных проектов лесоустройства Шадринский, Звериноголовский и Макушинский лесхозы МПР РФ. С 2002 года не имеют проектов лесоустройства Шатровский и Шадринский сельские лесхозы. Этим лесопользователям запрещается ведение рубок без заключения экологической экспертизы по каждому виду рубок. Департаменту сельского хозяйства Курганской области необходимо завершить работы по лесоустройству лесов, переданных под управление Администрации области.

**Пожары** прошлого года выявили неудовлетворительное противопожарное устройство лесного фонда, отсутствие в большинстве лесхозов планов противопожарного устройства лесов (61%), сложности их реализации из-за отсутствия финансирования. Еще более сложное положение в лесах сельхозформирований: во всех сельских лесхозах отсутствуют средства обнаружения пожаров, тушения и связи. Надо, чтобы сельские леса были обустроены в соответствии с разработанными и утвержденными планами противопожарного устройства лесов.

О создании *противопожарных разрывов* вокруг населенных пунктов, домов отдыха, оздоровительных лагерей ни одно муниципальное образование не обратилось с ходатайством в установленном законодательством порядке.

Противопожарные разрывы – это градостроительный норматив, который должен соблюдаться при планировке и застройке городских и сельских поселений, прежде всего главами муниципальных образований, комитетами и отделами архитектуры, отвечающими за градостроительную политику, а не решаться за счет лесных ресурсов. Вырубка ценных хвойных лесов, выполняющих рекреационные, кислородообразующие, оздоровительные, средозащитные и многие другие функции, не может быть допущена.

По-прежнему остро стоит проблема охраны, использования и воспроизводства *городских лесов*, расположенных в границах городов Курган, Шадринск, Куртамыш, Катайск. Из-за отсутствия хозяина городские леса захламляются, имеет место самовольный захват земель под объекты торговли, дорожного сервиса; ведется хаотичная застройка земель, занятых городскими лесами, при отсутствии утвержденной градостроительной документации на такую застройку. При размещении жилых домов не соблюдаются 50-метровые противопожарные разрывы, что приведет также впоследствии к необходимости рубить леса. Городские леса требуют особого подхода, здесь на первом плане должна быть цель – сохранение лесной среды как «легких» города, места отдыха и оздоровления горожан. Хорошо, что завершается разработка *Порядка ведения лесного хозяйства, охраны,*

*защиты и воспроизводства лесов, расположенных на землях поселений.*

**В заключение** хотелось бы отметить следующее: Управлением, инспекторским составом принимаются меры по надзору и контролю за природопользованием. За текущий год проведено 113 проверок, выявлено нарушений и выдано предписаний – 174, привлечено к административной ответственности юридических и физических лиц – 32, наложено штрафов на сумму 175 тыс. рублей.

Но мерами только контроля и надзора никогда не добиться сохранения, приумножения и рационального использования природных ресурсов. А они у нас есть.

Только взаимопонимание и согласие между Администрацией Курганской области, федеральными органами, другими организациями, осуществляющими управление государственным имуществом, контроль и надзор в сфере природопользования, могут способствовать решению задач, связанных с использованием, охраной и воспроизводством природных ресурсов, при условии полного выполнения каждой из сторон своих обязанностей.

Нам нужно обеспечить равные права на пользование природными ресурсами всем жителям.

Необходимо привлечение совместно с общественными организациями населения к активному участию в охране окружающей среды.

Нужна взаимная информированность в вопросах состояния и использования природных ресурсов. В этом залог успеха.

*А.И. Шелепов*

*Управление труда Курганской области*

## О СОСТОЯНИИ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2004 ГОДУ

В Российской Федерации создана и реализуется нормативная правовая база в сфере охраны труда – федеральные законы «Трудовой кодекс Российской Федерации», «Об основах охраны труда в Российской Федерации», «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

Трудовой Кодекс РФ требует развития и совершенствования нормативной правовой базы по охране труда на региональном уровне. Управлением труда в 2004 году разработан ряд нормативных правовых актов по охране труда.

Принято постановление Администрации (Правительства) Курганской области от 22.01.2004 г. № 06 «О проведении областного конкурса на лучшее состояние условий и охраны труда». Для реализации статьи 210 ТК РФ и в целях содействия муниципальным образованиям области в реализации основных направлений государственной политики в сфере охраны труда изданы Методические рекомендации по разработке территориальных (муниципальных) программ улучшения условий и охраны труда в Курганской области и Методические рекомендации по организации работы межведомственных комиссий по охране труда муниципальных образований (городов, районов) области.

Реализация основных направлений государственной политики в сфере охраны труда на территории области осуществляется в рамках Программы социально – экономического развития Курганской области на 2005 год, принятой постановлением Администрации (Правительства) области от 06.07.2004 г. № 233 и Плана основных мероприятий по улучшению условий и охраны труда в Курганской области на 2005-2010 гг., утвержденного на заседании Совета по охране труда при Администрации (Правительстве) Курганской области.

## 1 Состояние производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и условий труда

### 1.1 Производственный травматизм

За 2004 год травмы на производстве получили 862 человека, из них 16 - погибли.\* Уровень производственного травматизма по сравнению с 2000 годом снизился в целом по области на 29,2 процента и составил 5,1 пострадавших на 1000 работающих, в том числе со смертельным исходом соответственно - на 31,7 процентов и составил 0,095.

Число работников, получивших травмы на производстве, уменьшилось на 46,2 процентов, что обусловлено не только дальнейшим снижением числа работающих, простоями и вынужденными отпусками, но и принятием дополнительных мер по охране труда.

Потери рабочего времени вследствие временной нетрудоспособности из-за травм на производстве составили в 2004 году 20,7 тысячи человеко-дней, против 34,4 в 2000 году. Свыше 44 процентов от всех потерь рабочего времени, связанных с производственными травмами, приходилось на предприятия обрабатывающих производств, 24,9 процента - на предприятия сельского хозяйства. Потери рабочего времени в расчете на одного пострадавшего в целом по области за год составили 24 дня.

Не была обеспечена в должной мере безопасность труда женщин и подростков. Из 244 женщин, получивших производственные травмы, 77 были заняты в обрабатывающих производствах, 69 - в сельском хозяйстве, 52 - в здравоохранении. Среди пострадавших на рабочих местах женщины составили 28,3 процента, подростки - 0,2 процента, при этом 2 женщины погибли, 5 - тяжело травмированы.

**Сельское хозяйство** остается самой неблагоприятной среди отраслей экономики. Использование старой, закончившей срок эксплуатации и подлежащей списанию техники, нарушение техники безопасности, низкий уровень трудовой дисциплины закончились для 230 человек несчастными случаями на производстве, а для одного человека - смертельным исходом.

**Коэффициент частоты травматизма (Кч)** - (число пострадавших на 1000 работающих) в сельском хозяйстве в 2004 году составил 8,3. И хотя этот показатель снизился по сравнению с 2000 годом, он в 1,6 раза превысил среднеобластной показатель. Высокий уровень травматизма наблюдался в Шумихинском (Кч=20,2), Каргапольском (18,5), Катайском (18,4), Мокроусовском (11,1) районах.

Недостаточно на предприятиях сельского хозяйства расходовалось средств на мероприятия по улучшению условий и охраны труда - 10,1 млн рублей, что составляет 364,4 рубля на 1 работающего. В Белозерском, Частоозерском и Щучанском районах этот показатель менее 100 рублей на работающего.

**На предприятиях обрабатывающих производств** травмы получили 379 работников (44 процента от общего числа пострадавших), для 2-х из них они оказались смертельными. Средняя продолжительность нетрудоспособности пострадавших составляет 14 дней. Предприятиями обрабатывающих производств на мероприятия по охране труда в 2004 году было израсходовано 96,6 млн рублей или 1741,8 рубля на 1 работающего.

**В строительных организациях области** в течение 2004 года производственные травмы получили 31 человек. Уровень производственного травматизма в этой отрасли по сравнению с 2000 годом снизился на 2,2 процента и составил

Кч=4,5. Число человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших - 900 или 29,3 дня на 1 пострадавшего. На мероприятия по охране труда израсходовано 8,5 млн рублей, что в расчете на 1 работающего составило 1227,3 рубля.

**На транспорте** производственные травмы получили 54 человека, из них 5 человек - травмы, не совместимые с жизнью. Из общего числа пострадавших 70,4 процента приходилось на предприятия автомобильного транспорта, 7,4 процента - железнодорожного. Потеряно 1,2 тысячи человеко-дней рабочего времени. На мероприятия по охране труда израсходовано 52,2 млн рублей или 2818,6 рубля в на 1 работающего.

**В учреждениях здравоохранения и предоставления социальных услуг** за 2004 год травмы получили 71 человек, из них 52 - женщины. Потери рабочего времени составили 1,4 тысячи человеко-дней или 19,4 на 1 пострадавшего.

Из общего числа несчастных случаев в организациях области 12,9% произошли из-за неудовлетворительной организации производства работ, 11% - из-за недостатков в обучении безопасным приемам труда, 9,2% - из-за неприменения средств индивидуальной защиты, 8,8% - из-за неудовлетворительного содержания и недостатков в организации рабочих мест, 6% - из-за нарушения трудовой и производственной дисциплины, 3,8% - из-за несовершенства технологического процесса.

Ограниченность финансовых средств приводит к тому, что многие мероприятия носят организационный характер и не оказывают существенного влияния на улучшение условий и охраны труда. В 2004 году в области израсходовано на эти цели 1305 рублей в расчете на 1 работающего (по сравнению с 2000 годом рост в 3,6 раза). В Российской Федерации в 2004 году на мероприятия по охране труда в расчете на одного работающего израсходовано 1721 рубль.

### 1.2 Условия труда

Состояние условий труда в организациях всех форм собственности Курганской области остаётся неудовлетворительным.

**На рабочих местах, не отвечающих санитарно - гигиеническим нормам**, в 2004 году работали 16,6 процента всех занятых на предприятиях промышленности, строительства, транспорта и связи, что выше на 1,1 процента, чем в 2003 году. Наибольший удельный вес работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно - гигиеническим нормам, отмечен на предприятиях по добыче урановой руды - 50,4 процента, при производстве прочих неметаллических минеральных продуктов - 41,8 процента, при производстве кожи, изделий из кожи и производстве обуви - 35,6 процента, при производстве готовых металлических изделий - 34,7 процента.

**Вредные производственные факторы**, оказывавшие наибольшее воздействие на работников в 2004 году: 46,6 процента работников подвергались воздействию повышенного уровня шума, ультра - и инфразвука, 53,8 процента работали при повышенной запылённости и загазованности воздуха, а на каждого шестого воздействовал повышенный уровень вибрации.

Повышенный уровень ионизирующего излучения был зафиксирован на рабочих местах 163 человек, из них 119 работали на предприятиях по добыче урановой и ториевой руд, 35 - на производстве машин и оборудования.

**Физические перегрузки** во время работы испытывали 3,8 процента от всех занятых на предприятиях обследованных отраслей. Среди них каждый пятый работник - женщина. При этом на железнодорожном транспорте 79,6 процента работников во время работы испытывало постоянные физические перегрузки.

Свыше 30 процентов работающих в 2004 году пользовались правом на компенсацию за работу во вредных, опасных

\*) В докладе использованы статистические данные территориального органа федеральной службы государственной статистики по Курганской области.

условиях труда, причём в строительной отрасли 47,1 процента от общей численности работающих, на предприятиях по добыче полезных ископаемых – 41,4 процента, в обрабатывающих производствах – 39,8 процента.

Такое положение дел является следствием того, что большинство **предприятий не занимаются модернизацией технологии, оборудования**, т.е. тем, что реально улучшает условия труда, а ограничиваются лишь установлением льгот и компенсаций работникам.

Вследствие этого в течение последних лет в области не снижается количество **хронических профессиональных заболеваний**: 2003 год – 7 случаев, 2004 год – 7 случаев, из них 4 – по причине несовершенства или неприменения средств индивидуальной защиты, 3 – по причине несовершенства технологических процессов. Все 7 случаев профзаболеваний в 2004 году зарегистрированы на ОАО «Курганмашзавод».

Работодатели не выполняют требования Трудового Кодекса РФ об обязательном проведении **аттестации рабочих мест по условиям труда**: ежегодно эту работу ведут не более 350 предприятий, причём аттестовывалось в общей сложности не более 3000 рабочих мест в год. В 2004 году лишь на 107 предприятиях проведена аттестация 3398 рабочих мест. Даже крупнейшее предприятие области ОАО «Курганмашзавод» в течение ряда лет аттестацией рабочих мест по условиям труда практически не занималось. В настоящее время на этом предприятии проведена аттестация 230 рабочих мест.

В то же время Далматовский завод «Старт», Шадринский автоагрегатный завод, ОАО «Уралсвязьинформ», лесхозы, дорожные ремонтно-строительные предприятия практически закончили аттестацию постоянных рабочих мест.

**Доля женщин** от всех занятых в условиях, не отвечающих требованиям санитарно-гигиенических норм, составляет: в обрабатывающих производствах – 31,7 процента, на транспорте – 7,7 процента, в связи – 60,6 процента. В строительстве тяжёлым физическим трудом занято 6,1 процента женщин.

В ОАО «Икар» из 735 работников, занятых на тяжёлых работах и работах с вредными условиями труда – 235 женщин. В ООО «Молоко Зауралья» из 132 работающих женщин для 47 установлены компенсации за работу во вредных условиях труда.

**В сфере торговли, образования, здравоохранения** отмечается значительное число женщин, работающих в условиях, не отвечающих санитарно – гигиеническим нормам по параметрам микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха). На микрорынках по улице Кирова, в районе КЗКТ и ДКЖ отсутствуют санитарно-бытовые помещения. В торговых помещениях ОАО «Курганский центральный рынок» 233 места не соответствуют норме по освещённости, 204 – по температуре воздуха. Причём каждая четвертая работница на момент проверки не имела заключённого трудового договора с работодателем, а в 40 процентах имеющихся не указывалась продолжительность ежегодного отпуска, режим рабочего времени и отдыха.

В агропромышленном комплексе условия труда на 40 процентах рабочих мест, занятых женщинами, не отвечают санитарно-гигиеническим нормам; женщины выполняют более 80 процентов работ вручную, работают с ядохимикатами и другими химическими средствами

## 2 Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда. Социальное партнерство в области охраны труда

Программный подход в реализации вопросов условий и охраны труда относится к основным направлениям государственной политики в области охраны труда и остается наиболее актуальным.

В целях осуществления единой социально-экономичес-

кой политики на территории области был утвержден и реализован «План основных мероприятий по улучшению условий и охраны труда в Курганской области на 2002-2004 годы».

На уровне городов и районов области органы местного самоуправления приняли и реализуют планы мероприятий по улучшению условий и охраны труда в рамках программ социально – экономического развития своих муниципальных образований.

Коллективно-договорным регулированием социально-трудовых отношений в области охвачено 88,9 процента работающих. Действует областное трехстороннее Соглашение, имеющее раздел «Охрана труда. Экологическая безопасность». Во всех муниципальных образованиях заключены подобные соглашения, имеющие соответствующий раздел. В организациях области по состоянию на 01.01.2005 года действуют 3772 коллективных договора, которые при уведомительной регистрации прошли проверку специалистами управления на соответствие действующему законодательству о труде и охране труда. За прошлый год проведена проверка выполнения 696 коллективных договоров, выявлено 1040 нарушений, 83% из них устранено, по 27 договорам материалы направлены в Государственную инспекцию труда в Курганской области.

### 2.1 Государственное управление охраной труда

В 2004 году управлением труда, другими заинтересованными органами была продолжена работа по формированию органов управления охраной труда в области на различных уровнях.

Во исполнение статьи 217 Трудового кодекса в 15 муниципальных образованиях введены и укомплектованы должности специалистов по охране труда. Всего в настоящее время в областной службе охраны труда работают 931 специалист по охране труда. Управление труда совместно с государственной инспекцией труда (по охране труда) по результатам 2004 года добились увеличения численности инженеров по охране труда в организациях области на 76 человек.

Наиболее значительные вопросы государственной политики в области охраны труда рассматриваются на заседаниях Совета по охране труда при Администрации (Правительстве) области и коллегии управления труда Курганской области.

Советом рассмотрены: проект плана основных мероприятий по улучшению условий и охраны труда на 2005-2010 годы, вопросы состояния условий и охраны труда в организациях области. На заседаниях коллегии управления труда, которые проводятся ежеквартально, рассмотрены вопросы соблюдения законодательства об охране труда в муниципальных образованиях области, состояние производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в организациях области, результаты проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификации работ по охране труда.

Материалы заседаний Совета и коллегии регулярно освещаются в средствах массовой информации, публикуются в информационно-аналитическом бюллетене «Охрана труда», издаваемом управлением труда совместно с ООО «Центр охраны труда «А и С».

В прошедшем году заключены соглашения о взаимодействии и информационном обмене между управлением труда, государственной инспекцией труда в Курганской области, областным Центром госсанэпиднадзора, региональным отделением Фонда социального страхования, областной Федерацией профсоюзов.

### 2.2 Управление охраной труда на муниципальном и отраслевом уровнях

Осуществляется целенаправленная политика переноса центра тяжести работ в области охраны труда на муниципальный уровень, создаётся правовая база управления охра-

ной труда путём принятия нормативных правовых актов органами местного самоуправления. Организационно это выразилось введением должностей специалистов по охране труда, созданием межведомственных комиссий (координационных советов) по охране труда, созданием учебных центров, организаций, оказывающих услуги в сфере охраны труда. 23 района (за исключением Частозерского), города Курган и Шадринск в 2004 году проводили муниципальные конкурсы на лучшее состояние условий и охраны труда. Победителями областного конкурса по охране труда за 2004 год стали Притобольный и Мишкинский районы, лучшими специалистами по охране труда в 7 номинациях признаны 10 специалистов.

Для решения межотраслевых проблем охраны труда на муниципальном уровне во всех муниципальных образованиях области созданы межведомственные комиссии по охране труда, проведено 58 заседаний комиссий по вопросам обеспечения безопасности на производстве, 219 совещаний по вопросам условий и охраны труда, главами муниципальных образований издано 138 постановлений и распоряжений по этим вопросам.

Проведены Дни охраны труда и социального партнерства в Лебяжьевском, Куртамышском, Петуховском и Шучанском районах.

Ежеквартально проводятся совещания со специалистами по охране труда органов исполнительной власти и местного самоуправления, они обеспечиваются нормативными и методическими материалами.

### 2.3 Обучение по вопросам охраны труда

Статья 225 Трудового кодекса устанавливает обязанность всех работников организации, в том числе ее руководителя, проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда. По состоянию на 1.01.2005г. в области действует 14 учебных центров, имеющих разрешение на проведение обучения по охране труда. В 2004 году в них обучено и аттестовано 4648 руководителей и специалистов организаций области, в 2003 году - 4518.

Управлением труда, начиная с 2001 года, организуется обучение по охране труда отдельных категорий застрахованных. В 2004 году в 4-х учебных центрах, отобранных на конкурсной основе, такое обучение прошли 1587 специалистов по охране труда, членов комиссий по охране труда, уполномоченных (доверенных лиц) профессиональных союзов, руководителей бюджетных организаций. На эти цели израсходовано 1686 тысяч рублей, выделенных из бюджета Фонда социального страхования Российской Федерации.

Вместе с тем проверки, проводимые специалистами управления труда и госинспекторами показывают, что наличие удостоверения о прохождении обучения и проверки знаний по охране труда еще не является гарантией знаний руководителем, специалистами, работниками организаций действующего законодательства. За год 403 человека отстранено от работы в связи с непрохождением в установленном порядке обучения, инструктажа, стажировки на рабочих местах и проверки знаний по охране труда.

### 2.4 Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда

Государственной экспертизой условий труда области в 2004 году проведены 1362 экспертизы условий труда по различным направлениям деятельности, в том числе 67 экспертиз - по запросам судебных органов.

В целях обеспечения условий труда, соответствующих требованиям охраны труда, проведена экспертиза качества аттестации рабочих мест по условиям труда в Курганском филиале ОАО «Уралсвязьинформ», ООО «Уралтрансгаз», ОАО «Шадринск Авто Ваз».

В 2004 году в организациях области аттестовано по усло-

виям труда свыше 3,3 тыс. рабочих мест на 107 предприятиях. Начиная с 1998 года, аттестация рабочих мест проведена на 807 организациях промышленности, строительства, транспорта и связи, здравоохранения области - аттестовано по условиям труда 15264 рабочих места.

Среди организаций области, которые активно проводят работу по аттестации рабочих мест по условиям труда на соответствие требованиям охраны труда ЗАО «Курганстальмост», ОАО «Шадринский молочно - консервный комбинат», организации дорожного строительства, Курганского отделения Южно - Уральской железной дороги ОАО «Российские железные дороги».

Организациям, осуществляющим лицензируемые виды деятельности, в 2004 году выдано 1052 экспертных заключений по оценке состояния охраны труда. Проведена экспертиза 243 проектов строительства на соответствие требованиям охраны труда.

С целью обеспечения правильности предоставления работникам компенсаций за тяжелую работу, а также за работу с вредными или опасными условиями труда проведена экспертиза безопасных условий труда в 103 организациях области.

Государственными инспекторами труда в Курганской области (по охране труда) проведено в 2004 году 943 проверки, выдано 930 предписаний по устранению выявленных нарушений, на 253 руководителей наложены административные взыскания - штрафы. По фактам несчастных случаев на производстве в прокуратуру направлено 103 материала, было возбуждено 6 дел, осуждено судом два виновных лица.

### 2.5 Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

По состоянию на 01.01.2005 г. в филиалах ГУ Курганского регионального отделения Фонда социального страхования Российской Федерации (далее - Фонд) зарегистрировано в качестве страхователей 14806 организаций, в том числе в качестве страхователей - причинителей вреда - 424 организации. Численность получателей страховых выплат из средств Фонда по несчастным случаям на производстве и профессиональным заболеваниям составила 3043 чел.

Сумма страховых выплат за 2004 год составила - 67526,7 тыс. руб.

Работа по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний позволила надежно защитить законные интересы работников, пострадавших на производстве, а также членов их семей.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.02.2004 № 82 «О порядке и условиях финансирования в 2004 году предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников», 89 организаций области израсходовали на реализацию предупредительных мер 5660,1 тыс.рублей, в том числе 439,5 тысяч - на приобретение спецодежды и средств индивидуальной защиты; 3228,0 - на проведение обязательных медицинских осмотров; 348,4 - на аттестацию рабочих мест.

Скидки к страховому тарифу получили 2 организации, надбавку к страховому тарифу на 2004 год получили 45 организаций области.

## 3 Выводы и предложения

**Положение с обеспечением безопасности труда** в организациях области, несмотря на снижение уровня тяжелого и смертельного производственного травматизма, остаётся сложным из-за многочисленных нарушений требований охраны труда при проведении работ, формального подхода

к профилактике травматизма.

Остаётся высоким число несчастных случаев на производстве из-за нарушений технологического процесса, а также по причине отсутствия или неприменения работниками средств индивидуальной защиты. Нередки случаи получения травм, в том числе смертельных или тяжёлых, работниками в состоянии алкогольного опьянения.

Значительная часть несчастных случаев на производстве произошла вследствие недостаточной ответственности руководителей за состояние охраны труда, недооценки профилактики травматизма.

Положение усугубляется отсутствием у работников осознанной потребности соблюдать требования охраны труда.

**Состояние условий труда** на предприятиях области на протяжении ряда лет продолжает ухудшаться. Основными причинами такого положения являются:

- прогрессирующее старение основных фондов;
  - несовершенные технологии, вызывающие необходимость тяжёлого ручного труда и работы во вредных условиях труда;
  - отсутствие реальной экономической заинтересованности предприятий в улучшении условий труда и в то же время – недостаточные меры воздействия на работодателей, нарушающих законодательные и нормативные требования об обеспечении безопасных условий труда;
  - низкая эффективность мероприятий по улучшению условий труда, проводимых предприятиями.
- имеет место недостаточная достоверность статистических данных о состоянии условий труда из-за низкого уровня охвата рабочих мест аттестацией по условиям труда.

Основными факторами, не позволяющими снизить уровень профессиональных заболеваний в области, являются:

- неудовлетворительные условия труда значительного числа работающих;
- необеспечение эффективными средствами индивидуальной и коллективной защиты работающих во вредных условиях труда или отсутствие контроля со стороны руководителей за правильностью применения работающими средств индивидуальной и коллективной защиты;
- низкое качество проведения профилактических медосмотров работников, отсутствие возможности у работающих во вредных условиях труда проходить периодическое специализированное обследование;
- отсутствие у работодателей достоверных сведений об условиях труда работающих по причине не проведения аттестации рабочих мест по условиям труда; как следствие этого – отсутствие реально обоснованных мероприятий по улучшению условий труда.

С целью усиления профилактики травматизма, улучшения условий труда и снижения уровня профзаболеваний необходимо:

Управлению труда, контрольно-надзорным органам, отраслевым ведомствам, совместными усилиями изменить ситуацию с фактическим игнорированием большинством работодателей требований законодательства об охране труда.

Руководителям организаций, индивидуальным предпринимателям обеспечить:

- совершенствование технологических процессов;
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда и выполнение на этой основе мероприятий по улучшению условий труда;
- надлежащий контроль за исправным состоянием и эксплуатацией вентиляционных, аспирационных установок и пылеулавливающих устройств;
- своевременное и полное обеспечение работающих эффективными сертифицированными средствами индивидуальной защиты, усиление контроля за правильностью их применения;
- укомплектование служб охраны труда в соответствии

с нормативами;

- укрепление производственной и трудовой дисциплины;
- внедрение эффективных методов контроля за состоянием охраны труда на рабочих местах;
- применение методов оценки и стимулирования соблюдения работниками требований охраны труда для формирования устойчивых навыков и личной потребности применения безопасных методов труда.

Органам исполнительной власти, органам местного самоуправления, контрольно-надзорным органам, организациям всех форм собственности следует принять необходимые меры по безусловному выполнению плана основных мероприятий по улучшению условий и охраны труда в Курганской области на 2005-2010 годы.

*А.П. Кузьмин, А.К. Назаров*

*Курганский государственный университет*

## КАФЕДРЕ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» КГУ - 30 ЛЕТ

Проблемы сохранения благоприятной среды обитания, защиты жизни и здоровья людей от природных и техногенных опасностей, различного рода чрезвычайных происшествий приобретают в современном мире все большую остроту. В условиях, когда экологические знания «превратились в учение о путях выживания человечества», развитие образования в этой области становится приоритетным направлением. Ведущую роль в формировании системы непрерывного образования населения играют соответствующие специализированные кафедры вузов.

История кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» (Э и БЖД) КГУ начинается с предметной комиссии по охране труда, образованной в 1972 г. в составе кафедры «Технология машиностроения» Курганского машиностроительного института (КМИ) по инициативе канд. техн. наук, доцента Ю.Г. Шестакова. Официальный статус кафедры получила 15 октября 1975 г., когда в КМИ была организована самостоятельная кафедра «Охрана труда». Возглавил кафедру канд. техн. наук, доцент А.К. Назаров, проработавший бессменно в этой должности 20 лет. В 1996 г. заведующим кафедрой был назначен канд. техн. наук, доцент В.И. Яхонтов, а с 1997 г. кафедрой руководит профессор кафедры, канд. техн. наук, действительный член Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, почетный работник высшего профессионального образования РФ А.П. Кузьмин.

На момент своего создания кафедра состояла из пяти преподавателей: А.К. Назаров, А.П. Кузьмин, Я.И. Валкин, А.И. Семенов, Т.Б. Миронова и двух сотрудников. Кафедре было поручено вести обучение студентов по дисциплинам «Охрана труда», «Основы художественного конструирования», «Советское право». Перед небольшим коллективом возник целый ряд непростых задач по организации учебного процесса, созданию материально-технической базы, развитию научных исследований. И, пожалуй, самая главная из них - подготовка и повышение квалификации научно-педагогических кадров. С этой целью были установлены творческие связи с родственными кафедрами ведущих вузов. Наиболее плодотворным оказалось многолетнее сотрудничество с кафедрой «Охрана труда» (впоследствии «Экология и промышленная безопасность») МВТУ им. Н.Э. Баумана, возглавляемой доктором техн. наук, профессором

С. В. Беловым. Неоценимую научно-методическую помощь оказал заведующий кафедрой Ленинградской государственной лесотехнической академии, президент Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности д-р техн. наук, профессор О.Н. Русак. В результате в довольно сжатые сроки удалось решить многие важные вопросы: разработка методического обеспечения, прохождение стажировки и ФПК, защита трех кандидатских диссертаций (А.П. Кузьмин, Я.И. Валкин, В.И. Яхонтов). С 1990 г. в учебные планы вузов была введена новая дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД), призванная интегрировать на общей методической основе в единый комплекс знания, необходимые для обеспечения безопасного состояния системы «человек-среда обитания». В этот период кафедрой была проведена существенная работа по перестройке учебного процесса.

В связи с нарастанием техногенного риска все острее ощущается потребность в дипломированных специалистах в области техносферной безопасности. С 1996 г. в КГУ открыта подготовка высших профессиональных кадров по специальности 280101(330100) - «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Таким образом, кафедра экологии и БЖД перешла в качественно новое состояние - она стала выпускающей. В 2001 году состоялся первый выпуск инженеров - специалистов по промышленной экологии и безопасности. Практически все они работают по специальности на промышленных предприятиях, в органах государственного надзора и управления.

Открытие новой специальности потребовало от коллектива кафедры очень напряженной работы по методическому обеспечению учебного процесса, оборудованию специализированных лабораторий, внедрению современных технологий обучения. Достаточно сказать, что ГОСом предусматривается более двух десятков новых дисциплин, которые ранее никогда не преподавались в образовательных учреждениях Курганской области: «Физико-химический процесс в техносфере», «Техногенный риск», «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере», «Мониторинг среды обитания», «Экономика и менеджмент в техносфере» и др. В общей сложности кафедра обеспечивает учебный процесс почти по пятидесяти дисциплинам.

Таким образом, за 30 лет коллективом кафедры проведена значительная работа по совершенствованию учебного процесса, организации научной и методической работы, развитию учебно-материальной базы. На сегодняшний день кафедра экологии и БЖД обладает достаточно мощным научно-педагогическим потенциалом: в ее составе - 21 преподаватель, в том числе 15 - с учеными степенями и званиями. С точки зрения подбора преподавательских кадров кафедра является уникальной. Поскольку экология и БЖД носят междисциплинарный характер, то учебный процесс осуществляют преподаватели 6 научных специальностей - кандидаты технических, экономических, химических, биологических и медицинских наук, доктор географических наук. Большой объем работы по обеспечению учебного процесса выполняется учебно-вспомогательным персоналом кафедры.

Несмотря на известные экономические трудности, развивается учебно-материальная база университета, в том числе и кафедры Э и БЖД. Созданы учебные лаборатории по экологии и природопользованию, мониторингу окружающей среды, производственной безопасности, защите от техногенных и природных чрезвычайных ситуаций. Оборудуется лаборатория по исследованию шума и вибраций. Осуществляется компьютеризация учебного процесса, внедряются современные технологии и средства обучения: экспертно-обучающие и учебно-информационные системы («Охрана труда», «Прогноз химической и радиационной обстановки»), программные комплексы «Кедр», «Призма» и «Зеркало»), компьютерные имитационные игры («Страте-

гия», «Всемирное рыболовство», «АНКОС», «Эконет» и др.). В учебном процессе широко используется видеотехника. Видеотека кафедры насчитывает более 50 видеофильмов по актуальным проблемам экологии и БЖД и постоянно пополняется, в том числе и видеофильмами, снятыми студентами.

Кафедра тесно сотрудничает с органами государственного надзора и управления, промышленными предприятиями. Большую помощь по подготовке специалистов по БЖД оказывают Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора, Управление Росприроднадзора, Управление труда, Федеральная инспекция труда, Главное управление МЧС РФ по Курганской области, Центр санэпиднадзора, Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Творческие связи установлены с целым рядом промышленных предприятий области: ОАО «Курганмашзавод», ЗАО «Курганстальмост», ОАО «Курганхиммаш», АК «Корвет» и др. На базе этих предприятий кафедрой выполнялись хозяйственные научно-исследовательские работы, организована производственная практика студентов.

Формирование эффективной системы образования по экологии и БЖД немислимо без научных исследований в этой области и использования их результатов в учебном процессе. Основное научное направление кафедры - «Формирование региональной системы управления техногенным риском и безопасностью жизнедеятельности населения». Подготовленные учеными кафедры проекты признаны победителями конкурса грантов Минобразования РФ, включены в целевую федеральную и областные программы по охране труда, охране окружающей среды и экологическому образованию населения. Участие в научной работе молодых ученых способствует качественному обновлению преподавательского состава. Защитили кандидатские диссертации Л.Г. Бурдина, С.К. Белякин, О.В. Герасимова. Ведется работа по подготовке научно-педагогических кадров высшей квалификации. В 2004г. диссертацию на соискание ученой степени доктора географических наук защитила О.Г. Завьялова, работает над докторской диссертацией доцент Н.И. Козлова.

Научно-исследовательской работой по проблемам экологии и БЖД активно занимаются и студенты. Ежегодно проводятся студенческая научно-практическая конференция и конкурс рефератов под девизом «Экология - безопасность - жизнь». Студенты участвуют в мероприятиях, проводимых в рамках Дней защиты от экологической опасности, в областных фестивалях-конкурсах молодежи, успешно выступают с докладами на региональных и всероссийских конференциях, имеют научные публикации. За успехи в учебе и научно-исследовательском творчестве студентам Н. Рукавишниковой и Н. Менщиковой присуждены стипендии Президента РФ. Участие в научных исследованиях, практических мероприятиях и общественных акциях по экологии и БЖД - составная часть неформального образования.

Цель научно-методической работы, выполняемой на кафедре, - разработка концепции и комплексной программы непрерывной подготовки специалистов в области техносферной безопасности. Продолжается работа по методическому обеспечению и формированию учебно-методических комплексов по всем дисциплинам специальности 280101. Книжный фонд пополняется учебными пособиями, законодательными и нормативными документами, периодическими изданиями. Но по большинству дисциплин специальности 280101 учебники и учебные пособия пока не изданы. Этот пробел в значительной мере удастся восполнить, благодаря учебным пособиям, подготовленным кафедрой. За 1991-2005 гг. через издательство КГУ выпущено 10 учебных пособий, две монографии.

Преподаватели кафедры являются соавторами ряда книг, опубликованных в центральных издательствах: учебник для вузов «Охрана труда в машиностроении» (1976 г. и 1983 г.),

справочник «Безопасность производственных процессов» (1985 г.), монография «Система управления охраной труда на машиностроительном предприятии» (1989 г.), учебное пособие и учебник для вузов «Экономика предприятия» (1996, 1998, 2002 и 2004 гг.). Подготовлен региональный выпуск Вестника Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (1998 г., № 1). В издательстве «ЮНИТИ-ДАНА» в 2001 г. выпущен учебник для вузов «Экология. Природа-человек-техника» (под общей ред. А.П. Кузьмина), который стал лауреатом Всероссийского конкурса новых учебников. В 2004 г. издана монография О.Г. Завьяловой «Природопользование: этногеосистемный анализ (на примере Южного Зауралья)», а в 2005 г. - монография Н.И. Козловой «Социально-экономические проблемы оценки ущерба от радиационной чрезвычайной ситуации».

В 1998 г. на базе кафедры экологии и БЖД и ряда других подразделений университета создан Научно-образовательный центр «Экология и безопасность», который призван объединить усилия ученых КГУ и специалистов других учреждений в решении региональных проблем окружающей среды и промышленной безопасности, проведении научных исследований и практической реализации системы непрерывного образования населения области по вопросам экологии и БЖД.

С 1999 г. сфера деятельности кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» заметно расширилась. Началась подготовка инженеров по специальности 280101 через представительство КГУ в г. Каменске-Уральском Свердловской области. В 2001 г. впервые проведена профессиональная переподготовка учителей школ Курганской области по программе «Основы БЖД».

Наши выпускники работают в органах государственного надзора и управления (Ростехнадзор, Рострудинспекция, Росприроднадзор, Управление труда, Главное управление МЧС), на промышленных предприятиях и фирмах (АО «Курганэнерго», ОАО «Синтез», АО «Икар», ГУДП «Аэронавигация Урала», «Товарищество предпринимателей» и др.), в научных и образовательных учреждениях. Поступили в целевую аспирантуру ведущих вузов страны (Екатеринбург, Челябинск, Санкт -Петербург) выпускники кафедры Н.Л. Никулина, В.В. Кацай, В.П. Бобровских. География трудоустройства выпускников специальности «БЖД в техносфере» с каждым годом расширяется (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Пермь, Ханты-Мансийск, Калининград и др.).

Кафедра имеет тесные творческие связи с родственными кафедрами ведущих вузов страны: МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского, Российского университета дружбы народов, Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии, Балтийского государственного технического университета, УрГТУ-УПИ, Южно-Уральского государственного университета и др.

Преподаватели кафедры участвуют в работе ряда авторитетных международных организаций: Международной академии наук экологии и БЖД (МАНЭБ), Международного Зеленого Креста, Международной организации по безопасности труда (МОРБОТ).

# СЕКЦИЯ 1

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*В.Б. Ворончихин*

*Управление Ростехнадзора по Курганской области*

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ РЕГИОНА

Важнейшим направлением обеспечения социального благополучия регионов является решение экологических проблем, которые непосредственно связаны с жизнью и деятельностью людей. Это и экологичность продуктов питания, и повышение экологической безопасности производства, и улучшение условий труда, и улучшение в целом экологической обстановки.

Рассмотрим, что же нужно сделать в работе по созданию системы управления в сфере охраны окружающей среды в связи с произошедшими в последнее время изменениями в законодательстве, какие здесь существуют проблемы и каковы пути их решения. На конференции собрались ученые, управленцы, т.е. люди, ответственные за принятие управленческих решений, в том числе и в сфере охраны окружающей среды.

Как нам известно, **управление охраной окружающей среды – это обеспечение выполнения норм и требований, ограничивающих негативное воздействие хозяйственной деятельности и ее результатов на окружающую среду и способствующих ее восстановлению и воспроизводству.**

Управление охраной окружающей среды как вид деятельности реализуется через систему правовых, административных, организационных, экономических, технологических и иных методов и мер, которые формируют механизмы управления процессами в системе «общество – природа».

Правовой основой системы государственного управления в сфере охраны окружающей среды является Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», который определил следующие основные принципы охраны окружающей среды:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды;
- обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти субъектов



РФ, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц;

- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- ответственность органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях.

Систему управления в сфере охраны окружающей среды нельзя рассматривать в отрыве от анализа параметров ее состояния, контролируемые показатели которых являются: качество атмосферы и воды территорий, состояние лесов и работ по лесопользованию и лесовосстановлению, количество видов флоры и фауны, находящихся под угрозой исчезновения, принятие мер по внедрению экологически чистых технологий, переработка отходов, формирование экологической культуры у населения и особенно у руководителей.

Состояние атмосферного воздуха в большинстве населенных пунктов области удовлетворительное и содержание загрязняющих веществ не превышает ПДК. Исключение составляют только районы, граничащие с Челябинской областью, и г. Курган.

Индекс загрязнения атмосферного воздуха города Кургана снижается, но, тем не менее, остается очень высоким и в 2004 году составил 18,1 при норме 5. Превышение отмечается по бенз(а)пирену, формальдегиду, диоксиду азота и оксиду углерода. 1090 предприятий области представили отчеты по форме 2-ТП (воздух), на учет поставлены все предприятия, имеющие выброс загрязняющих веществ в атмосферу 5 и более тонн, и 10 и более единиц транспорта.

Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в 2004 году составил 48,7 тыс. т. По сравнению с предыдущим годом, выброс снизился на 21,5 тыс. или на 30,6 %. Последние годы наблюдается постоянное снижение выбросов в атмосферный воздух, за последние 5 лет - в 2,6 раза.

Одной из причин, приводящей к загрязнению атмосферного воздуха, является неудовлетворительная работа газоочистного оборудования. Другой причиной высокого загрязнения является отсутствие производственного контроля по соблюдению режимов сгорания топлива и установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ. Так, по итогам государственного аналитического контроля из 30 проверенных источников превышение нормативов установлено на 6, причем на некоторых из них в 10 и более раз.

Существенный вклад в загрязнение атмосферы населенных пунктов области вносится увеличивающимся транспортным потоком.

Для снижения уровня загрязнения г. Кургана необходимо:

- продолжить научно-исследовательские работы по изучению причин высокого загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном;
- продолжить работы по оснащению Курганской ТЭЦ современным газоочистным оборудованием;
- продолжить работы по переводу котельных на газ и в первую очередь котельной ЭЧ-5 ЮУЖД;
- принять необходимые меры по разгрузке транспортных потоков.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция в улучшении качества воды в реках Курганской области. Однако многие проблемы в данном направлении остаются нерешенными.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод Курганской области остаются нефтепродукты, легко окисляемые органические вещества

(по БПК<sub>5</sub>), соединения металлов (железо, марганец, цинк, медь), азот аммонийный и азот нитритов. Основные наши реки Тобол, Исеть, Миасс имеют трансграничный характер. По итогам 2004 года качество воды, поступающей из этих областей, осталось на уровне прошлого года.

В 2004 году в водные объекты сброшено 58,64 млн куб. м сточных вод. Вместе со сточными водами поступило 70,2 тыс. тонн загрязняющих веществ, что на 5,37 тыс. тонн больше, чем в 2003 году. Для очистки сточных вод перед сбросом в водные объекты в области имеется 60 очистных канализационных сооружений. В 2004 году эксплуатировалось лишь 40 очистных сооружений, а 20 остановлено из-за сокращения или полного прекращения производственной деятельности.

Кроме того, из-за передачи на баланс органам местного самоуправления нарушилась работа или практически не давали очистки сооружения ст. Сумки и ст. Зауралье, пос. Чаши (ЛПУ «Чаши») Каргапольского района.

Анализ этих данных, а также проведенный анализ функционирования очистных сооружений свидетельствуют о том, что, несмотря на проводимую работу по улучшению эффективности очистки, многие из них оказывают существенное влияние на состояние водных объектов. Наглядным тому примером служат очистные сооружения г. Кургана. За прошедший год выполнен ряд мероприятий, позволивших улучшить качество сточных вод и снизить сброс загрязняющих веществ. Тем не менее, сброс загрязняющих веществ превышает установленные нормативы, ухудшая качество воды в месте сброса в р. Черная и оказывая существенное влияние на воды р. Тобол. В то же время работы по доочистке, по утилизации ила не ведутся.

Крайне медленными темпами ведутся работы по строительству очистных сооружений в г. Шадринске. Необоснованно затягиваются сроки реконструкции очистных сооружений в г. Катайске.

Оценивая в целом по области положение дел с работой очистных сооружений, можно сделать вывод, что многие из них работают не в нормативном режиме. Так, из проверенных 39 очистных сооружений 20 очистных сооружений работали ненормативно, а на выпуске восьми предприятий отмечено превышение норм в 10 и более раз. Среди них МУП «Курганводоканал», УМР «Загоболье», ОАО «Курганмашзавод», КВИ ФПС России, ОАО «Русич», НГЧ ВОД-3, ЛПДС «Юргамыш», ООО «Каргапольское молоко».

Особенно острый аспект экологической работы - безопасное обращение с отходами. Это направление начало развиваться не так давно. С точки зрения создания правовой основы системы управления отходами, Правительству РФ удалось продвинуться вперед:

- разработан полный пакет подзаконных актов, необходимых для реализации Федерального закона «Об отходах производства и потребления»;
- идет паспортизация опасных отходов, нормирование образования отходов и утверждение лимитов на их размещение, лицензирование соответствующей деятельности по обращению с опасными отходами;
- ведется государственный кадастр отходов, состоящий из федерального классификационного каталога отходов, государственного реестра объектов размещения отходов и банка данных о технологиях использования и обезвреживания отходов.

Предприятиями и администрациями районов и городов реализуется ряд инновационных проектов по переработке и обезвреживанию различного вида отходов, например, на МУП «Меркурий», ОАО «Синтез», «Икар», ОАО «Курганмашзавод»;

Как положительный пример по утилизации отходов, хочется назвать работу МУП «Меркурий» - за 2004 год принято 626 тыс. ртутьсодержащих ламп, после демеркуризации

ртутьсодержащие отходы вывозятся в Казань на ООО «Экос»; приняты на переработку полимерных отходов от медицинских предприятий 24,8 тонн, в том числе: шприцев 4,2 млн штук или 16,8 тонн, систем переливания крови - 8 тонн; полимерных отходов от населения (канистры, ведра, бампера машин т. д.) 57 тонн; отработана технология изготовления черепицы кровельной и плитки тротуарной (Парк Победы, Доска почета по ул. Гоголя).

Однако в системе государственного и муниципального регулирования деятельности в сфере обращения с отходами производства и потребления имеются существенные недостатки. Почти 50% полигонов по размещению отходов в Курганской области не оформлены в установленном порядке, строительство и обустройство их велось без проектной документации, не ведется производственный контроль по влиянию на состояние окружающей среды, муниципальные предприятия и учреждения не имеют утвержденных НООЛРО.

В соответствии с ФЗ «Об отходах производства и потребления» организацию работ по обращению с отходами на территории муниципальных образований осуществляют органы местного самоуправления. В то же время следует отметить, что инициативы в этом направлении у них практически нет, мероприятия по снижению негативного воздействия отходов производства и потребления планируются крайне редко, в планы социально-экономического развития городов и районов области не включаются.

Важной составляющей системы управления в сфере охраны окружающей среды являются платежи за негативное воздействие на нее или реализация принципа «загрязнитель платит». Экономический механизм охраны окружающей среды в правовом отношении закреплен в ФЗ «Об охране окружающей среды». В соответствии с данным законом природопользователи обязаны вносить плату за загрязнение окружающей среды и другие виды негативного воздействия. В настоящее время взимается плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и водные объекты, за размещение отходов.

Современный порядок исчисления и взимания платы за загрязнение был установлен постановлением Правительства РФ от 28 августа 1992 года № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия». В его развитие в 2003 году было принято постановление Правительства РФ, которое утвердило Базовые нормативы платы за выбросы, сбросы и размещение отходов. Какие особенности в экономическом механизме появились в 2005 году?

Во-первых, в соответствии с ФЗ «О бюджете РФ на 2005 год», а также изменениями в Бюджетном кодексе администратором доходов по плате за негативное воздействие на окружающую среду определен Ростехнадзор и его территориальные органы.

Во-вторых, начиная с 2005 года, распределение данного дохода производится следующим образом: 20% - в федеральный бюджет, 40% - в областной бюджет, 40% - в местный бюджет. Таким образом, налоговым органом по данному виду доходов в Курганской области стало наше управление.

Рассматривая экологические проблемы Курганской области, нельзя не остановиться на роли науки в решении этих проблем.

Сложная динамика социально-экономического развития Курганской области в последние годы негативно отразилась на состоянии дел в области проведения научно-исследовательских работ в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Несмотря на осуществление комплекса мероприятий организационно-экономического и правового характера для стабилизации ситуации в научно-технической сфере количество научных разработок постоянно снижалось.

Возможность привлечения академической науки из-за отсутствия финансирования также была ограничена.

Учитывая ограниченность ресурсов, направляемых на сохранение и развитие научно-технического потенциала, велась работа по концентрации их на приоритетных направлениях сферы охраны окружающей среды. Поэтому научные разработки в этой сфере на территории Курганской области в последние годы велись по следующим основным направлениям:

- исследование причин высокого загрязнения атмосферного воздуха г. Кургана;
- изучение возможности утилизации и переработки отходов полимерных материалов на территории Курганской области;
- разработка проекта создания системы государственно-экологического контроля и мониторинга в зоне защитных мероприятий объектов хранения и уничтожения химического оружия в Щучанском районе Курганской области.

В соответствии с техническим заданием Федерального агентства по промышленности научными сотрудниками института промышленной экологии г. Саратова совместно с НПО «Экоцентр» была выполнена научно-исследовательская работа «Разработка проекта создания системы государственно-экологического контроля и мониторинга в зоне защитных мероприятий объектов хранения и уничтожения химического оружия в Щучанском районе Курганской области». В разработке проекта приняли участие ученые КГУ, КГСХА Н.И. Науменко, О.В. Козлов, А.В. Абросимов, О.М. Плотникова, Г.В. Иванцова, В.П. Егоров, а также специалисты федеральных органов исполнительной власти. Проведенные исследования позволили определить концепцию создания системы контроля и мониторинга, определить этапы ее создания. В то же время были выявлены и серьезные проблемы, без разрешения которых создание данной системы будет затруднено.

В ходе проведения работы по исследованию причин высокого загрязнения атмосферного воздуха г. Кургана, в которой принимали участие ученые университета, были исследованы различные источники выбросов, определены количественные характеристики, что позволило сделать определенные выводы и создать основу для проведения последующих исследований.

Аналогичная работа была проведена по изучению возможности утилизации и переработки отходов полимерных материалов на территории Курганской области.

Подводя итоги, следует отметить, что объединение усилий органов государственной власти Курганской области, органов местного самоуправления, всех территориальных органов, ответственных за решение задач в области охраны окружающей среды, общественности и ученых в решении экологических проблем создаст условия обеспечения социального благополучия Курганской области.

*А.В. Абросимов, Д.В. Дегтярёв, А.В. Тишков  
Лаборатория геоинформационных технологий КГУ,  
Россельхознадзор, НПО «Экоцентр»*

## ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЕ КАРТЫ ФОНОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВЕЩЕСТВ, ПОДЛЕЖАЩИХ МОНИТОРИНГУ НА ОБЪЕКТЕ УХО В ЩУЧАНСКОМ РАЙОНЕ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

По данным фонового мониторинга единой зоны защитных мероприятий (ЕЗЗМ) арсенала хранения и объекта уничтожения химического оружия в Щучанском районе Курган-

ской области построены интерполяционные карты двумерного распределения концентраций абиотических компонентов в атмосфере воздуха и почвенном покрове.

Работа выполнена на основании данных замеров концентраций в 158 контрольных точках пробоотбора, утвержденных в системе государственного экологического мониторинга. Отбор проб и их анализ выполнен ЦИАМ в период с сентября по декабрь 2004 г.

Расчет промежуточных концентраций (полей распределения на местности) выполнен интерполяционным методом обратно - взвешенных расстояний (ОВР, Inverse Distance Weighted, IDW). Выбор метода обусловлен спецификой данного алгоритма, позволяющего корректно прогнозировать промежуточные значения концентраций при неравномерном пространственном и вертикальном значении данных и отсутствии выраженной автокорреляции вертикальных значений.

На картах показаны полигональные зоны в следующей градации диапазонов концентраций анализируемых компонентов: менее 1 ПДК, 1 - 3 ПДК, 3 - 6 ПДК, 6 - 9 ПДК.

Для почвенного покрова построены карты распределения 11-ти компонентов: меди, хрома, кадмия, железа, марганца, цинка, свинца, анионов: фосфатов, сульфатов, хлоридов и фторидов, а также карта распределения значений pH почв.

В наибольшей мере почвы в точках пробоотбора загрязнены медью и цинком (до 14 ПДК в отдельных точках).

Для остальных веществ концентрации в почвах не превышают 3 ПДК в отдельных зонах. Значения водородного показателя почв лежат в пределах от 4 до 8,6 pH.

Значения резких (свыше 10) превышений ПДК в почвах явно локального или, возможно, антропоического характера, помечены на картах численно над соответствующими точками и в интерполяцию не включались.

Для атмосферного воздуха построены карты распределения десяти веществ: ацетон, бензол, толуол, бутилацетат, этилацетат, аммиак, оксид азота (II), оксид углерода (II), о - ксилол, м - ксилол.

Для всех веществ в воздухе наблюдались превышения как максимально-разовых, так и среднесуточных ПДК. Для этилацетата наблюдались превышения только среднесуточных ПДК.

Среднесуточные ПДК бензола превышены до 6 раз, для остальных веществ концентрации не превышают 3 ПДК, причём в отдельных, небольших по площади зонах.

Следует отметить, что круговое расположение точек пробоотбора выбрано для реализации алгоритма многоинтервальной квадратичной интерполяции-аппроксимации функции двух переменных, адаптированного под круговую схему расположения точек пробоотбора, разработанного Саратовским НИИ промышленной экологии. Поскольку в ближних к объектам зонах плотность контрольных точек достаточно высока, схема пробоотбора не ограничивает выбор метода интерполяции.

Расчет промежуточных концентраций для компонентов почвенного покрова, выполненный методом Кригинга (ordinary and universal Kriging) с линейной, экспоненциальной, гауссовой и сферической функциями семивариограммы, как и ожидалось, приводит к физически некорректным полям распределения с потерей пространственной однородности промежуточных данных. С другой стороны, универсальный метод Кригинга может быть применен для интерполяции концентраций веществ в атмосферном воздухе с учётом тренда значений, детерминированных господствующими ветрами [1].

Представляется перспективным использование метода сплайн-интерполяции, который не налагает на исходные данные практически никаких ограничений [1]. Интерполяцион-

ные карты, полученные методами сплайн-интерполяции и ОВР, хорошо согласуются друг с другом.

Таким образом, в ближних к арсеналу хранения и объекту уничтожения зонах можно говорить о достаточно корректном моделировании пространственного распределения концентраций наблюдаемых компонентов методом IDW. На удалении более 7 км от центров круговых зон пробоотбора достоверность интерполяции снижается.

Вместе с тем, следует чётко понимать приближенный характер интерполяционных карт, независимо от метода их построения, характера расположения точек пробоотбора и распределения вертикальных значений. Протяжённость ЕЗЗМ составляет порядка 40 км по широте и 25 км по длине, при этом дистанции между точками пробоотбора, удалёнными от арсенала и промзоны, достигают нескольких километров. При таком пространственном распределении опорных значений естественно допускается значительная неопределённость в значениях интерполированных концентраций в воздухе, и, в особенности, в почвах, что говорит о необходимости создания подробных ландшафтных карт для построения более точных полей концентраций.

В пользу критического отношения к полученным картам распределения металлов и анионов в почвах свидетельствует также факт значительного (до 30 раз) различия концентраций некоторых из них. Очевидно, содержание абиотических компонентов в почве точек пробоотбора носит достаточно локальный характер, жёстко привязано к типам почв и может иметь значительный пространственный тренд, связанный с геохимическими закономерностями, что не может быть учтено в рамках стандартных моделей ОВР и Кригинга [2].

#### Список литературы

1. Родионов Д.А., Коган Р.И., Голубева В.А. и др. Справочник по математическим методам в геологии. М.: Недра, 1987. 335 с. ил.
2. Саев Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. М.: Недра. 1990. 335 с. ил.

С.К. Белякин

Курганский государственный университет

## ПРОБЛЕМЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ г. КУРГАНА

...Когда начало светать, то весь Северо-Запад Москвы оказался в дымном мареве... Оказалось, что загорелись залежи мусора на свалке между Химками и Долгопрудным... Дежурный Московского штаба ГО доложил о происшествии старшему оперативному дежурному Центра управления МЧС... Руководство МЧС приняло решение готовить к вылету в Жуковском тяжёлый ИЛ-76, приспособленный для тушения площадных пожаров на малых высотах... На гигантской свалке нещадно дымил «пятнышко» размером полкилометра на полкилометра. Над пожарищем бесстрашно реяли чайки, тут же съездили и многочисленные болжи, не прекращая своей многотрудной деятельности... Эта свалка издавна была головной болью для властей... мусор там сваливался как попало – без сортировки и учета. Кроме того, по правилам слои мусора при складировании необходимо пересыпать слоями песка, что далеко не всегда делается.

«Сегодня», 3 июля 1994 года

Ежегодно в г. Кургане образуется свыше 600 тыс. тонн твердых бытовых отходов (ТБО). Существующие условия сбора и транспортировки ТБО ухудшают санитарно-гиги-

ническую обстановку в городе. На полигон ТБО вывозятся не все образующиеся отходы, большая масса отходов (около 300,0 тыс. тонн), преимущественно от частного сектора, большинства садовых и гаражных кооперативов вообще складывается на несанкционированных свалках. Площадь, занятая несанкционированными свалками в Кургане и его окрестностях, превышает 50 га.

Около 250 тыс. тонн ТБО, образующихся в городе Кургане, свозятся на полигон, предназначенный для размещения и обезвреживания отходов. Полигон концентрирует на ограниченной территории значительное количество загрязняющих веществ, при этом сам является загрязнителем природной среды большой мощности. Эксплуатация полигона с 1988 года ведется с грубейшими нарушениями технологических, санитарных норм и правил (построен с отступлением от проекта, не был принят Государственной комиссией, расчетный срок эксплуатации десять лет). Не проводится послойная отсыпка изолирующим инертным материалом (песком) с разравниванием и уплотнением каждого слоя. Такое складирование создает угрозу разноса легких фракций за территорию полигона, пожароопасную ситуацию. Полигон расположен на песках, грунтовые воды залегают на высоте 0,4-0,8 м от поверхности (должно быть не менее 3 м). Гидроизолирующий экран делался только на первой карте, отсутствует система сбора и учета фильтрата, это приводит к загрязнению поверхностных и грунтовых вод. Воды стекают в болотце, а затем в речку Шух. Осушительная траншея полигона в некоторых местах уже разрушена, что создает угрозу попадания фильтрата в лесную зону. Из-за отсутствия артезианских скважин не проводится анализ воды подземных горизонтов.

Положение со сбором, размещением, обезвреживанием, утилизацией и хранением отходов, образовавшихся в результате жизнедеятельности человека, является критическим, небезопасным для здоровья населения и окружающей природной среды. Основными недостатками существующей системы управления ТБО в городе Кургане являются:

- отсутствие системы организованного сбора отходов у населения, живущего в домах частного сектора;
- существование несанкционированных свалок ТБО на территории города;
- отсутствие первичной сортировки отходов при сборке и утилизации;
- отсутствие контроля за загрязнением окружающей среды в городе бытовыми отходами, в том числе: скверов, улиц, парков, пригородных лесов и др.;
- несовершенство нормативно-правовой базы и действенной судебной системы в области соблюдения санитарно-эпидемиологических правил и норм;
- существование условий, при которых муниципалитет и граждане несут затраты на бесконечную уборку территорий, стихийно образованных свалок и их рекультивацию;
- несовершенство системы экологического просвещения населения;
- переполнение существующего полигона ТБО и наличие проблемы изъятия земель под его расширение.

Если в ближайшее время никаких существенных изменений в системе управления отходами г. Кургана не произойдет, можно ожидать роста негативных тенденций, которые имеют место в настоящее время. Последствия стихийного развития ситуации могут быть следующие:

- ухудшение качества жизни горожан, связанное с ростом несанкционированных свалок;
- увеличение площади территорий, загрязненных эмиссиями тел свалок и соответственно рост численности населения, проживающего в экологически неблагоприятных условиях;
- ухудшение санитарно-эпидемиологической ситуации и, как следствие, повышение заболеваемости людей;

- увеличение финансовых потерь официальной системы управления отходами;

- резкое ухудшение экологического состояния природной среды в районе расположения Шуховского полигона.

В связи с этим необходимо изменение существующей системы управления твердыми бытовыми отходами в г. Кургане.

*С.К. Белякин*

*Курганский государственный университет*

## РЕКУЛЬТИВАЦИЯ СВАЛКИ «ОМСКАЯ» г.КУРГАНА

В РФ ежегодно образуется около 7 млрд тонн отходов, до 72% которых не используется и сосредоточено на свалках. Свалки являются источниками болезнетворных микроорганизмов и вредных веществ. Стекающие с территории свалок дождевые потоки, фильтраты попадают в почву, в открытые водоемы, грунтовые воды. В сухую ветряную погоду с поверхности свалки уносятся ветром легкие компоненты: токсичная пыль, продукты анаэробного распада органических фракций отходов. Среди них – высокотоксичные соединения: сероводород, оксид углерода, ароматические углеводороды, производные бензола и др. Процесс анаэробного разложения органической части отходов в верхних слоях свалки (на глубине до 3 метров) длится до 15 – 20 лет, а в более глубоких до 50 – 100 лет. Всё это время продолжается газохимическое загрязнение атмосферы. Особое значение имеет загрязнение почв группой поллютантов, получивших общее название «тяжёлые металлы».

Содержание территории закрытой свалки «Омская» не отвечает ни санитарным правилам, ни требованиям по охране окружающей природной среды:

- она находится в черте города, является интенсивным загрязнителем окружающей среды, природоохранные мероприятия не проводятся;
- прилегающая территория захламлена;
- на свалку продолжает поступать неконтролируемое количество ТБО от предприятий и частных лиц, складирование ведется беспорядочно.

Защита природной среды от свалок является одной из самых актуальных задач городов. Для исключения вредного воздействия свалок на окружающую среду необходимо проводить их рекультивацию. Известны и применяются различные методы рекультивации свалок:

- с использованием передвижных установок по обезвреживанию загрязненных грунтов;
- отправка грунта на специализированные предприятия;
- физико-химические способы извлечения вредных веществ;
- термообработка; микробиологическая очистка; разложение токсических соединений и т.д.

В целях снижения загрязнений воздушной, водной среды и почв, прилегающих к территории свалки «Омская», учитывая существующее финансовое положение, предлагается провести её рекультивацию в три этапа:

- извлечение из тела свалки вторичных ресурсов.
- выравнивание поверхности «в горизонт».
- рекультивация свалки по экологически чистой технологии.

Для разработки тела свалки предлагается использовать механизированные работы. Вся площадь свалки разделяется на несколько участков – карт, которые перерабатываются поочередно. Таким образом, исключается возможность долгого нахождения больших площадей в рабочем состоянии, представляющем повышенную экологическую опасность.

При помощи экскаватора послойно масса перемещает-

ся спереди назад по ходу машины в радиусе действия стрелы и с постепенным углублением до нижнего предела залегания тела свалки. При выгрузке ковша производится постепенное рассыпание захваченного объема с определенной высоты, подбираемой машинистом экскаватора эмпирически. После этого бригада рабочих собирает и сбрасывает в отведенные места твердые отходы, сортируя их по видам. При прохождении одной стороны карты экскаватор движется в том же режиме работы в обратном направлении до противоположной границы карты. Когда таким образом вся карта будет разработана, переработанные пласты тела свалки выравниваются бульдозером и укатываются прицепным катком. Бульдозер задействуется на работах после разработки очередной карты.

Во время работы особое внимание необходимо уделять следующему:

1 На территории полигона находятся два действующих котлована с жидкими опасными отходами. Недопустимо нарушение целостности укрепленного ложа этих котлованов, что повлечет за собой аварийный сброс содержимого на рельеф местности и в русло ручья, проходящего по территории полигона и впадающего в реку Тобол.

2 В теле свалки вполне вероятно наличие некоторых пустот, образовавшихся вследствие недостаточной утрамбовки, гниения либо иных причин. В этих пустотах может скапливаться взрывоопасный биогаз.

3 Необходимы своевременное разравнивание и утрамбовка переработанных пластов тела свалки, чтобы уменьшить возможность возникновения пылевых бурь и ускорить образование растительного покрова.

Для дальнейшей рекультивации предлагается использовать технологию очистки почвы и предотвращения миграции тяжелых металлов с помощью бентонитовой глины Зырянского месторождения.

В лабораторных условиях были изучены различные способы внесения глины в почву: равномерное перемешивание, послойное размещение и обваловка. Наиболее эффективным способом оказалось равномерное перемешивание глины и почвы. В этом случае существенное снижение концентрации тяжелых металлов (в 10 – 20 раз) наблюдалось уже через неделю, а через две недели их содержание снижалось до величин ПДК. Послойное размещение глины – менее эффективно снижение содержания металлов уровня ПДК наблюдалось только через месяц. В реальных условиях наиболее простым и доступным является установление защитного барьера из бентонитовой глины. Барьер необходимо размещать в виде траншеи глубиной 0,5 м – 1 м и шириной около 0,5 м по периметру свалки.

*Л.А. Бубнова, В.Н. Клементьев*  
*Курганский государственный университет*

## **О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ Г. КУРГАНА**

В настоящее время проблема загрязнения воздуха в городах вызывает серьезную озабоченность каждого человека. Атмосферные осадки проходят через толщу атмосферы, поглощают часть загрязнений и по составу осадков можно судить о некоторых компонентах, содержащихся в атмосфере. Изучение химического состава атмосферных осадков в России началось в 1889г. На территории Урала изучение состава осадков началось в 1965г в наиболее промышленно развитых областях (Пермской, Оренбургской, Свердловской и др.).

Основными загрязнителями атмосферного воздуха являются оксиды серы, азота, летучие органические вещества. Эти соединения попадают как естественным путем, так и антропогенным. Существуют три основных источника загрязнения: процессы разрушения биосферы, вулканическая деятельность, поверхность океанов.

Курганская область имеет равнинный характер и преобладающее юго-западное направление ветров. Это ведет к тому, что область является абсорбирующей загрязнения соседних областей Челябинской, Свердловской, Тюменской, а также государства Казахстан. Из-за особого географического положения Курганской области Сибирский антициклон влияет на погоду области больше, чем на другие районы Урала. Город Курган находится в зоне повышенного загрязнения атмосферы.

Кроме того, большинство промышленных предприятий города расположены в жилой зоне, а самый крупный источник загрязнений Курганская ТЭЦ находится с подветренной стороны к городу по розе ветров и при этом происходит перенос загрязнений на жилые кварталы.

Нами изучены атмосферные осадки, выпавшие в г.Кургане в период с октября 2003г по апрель 2004г (осень дождливая, зима снежная). Пробы отбирали в центральной части города по известной методике, в день выпадения осадков определяли значение рН, после чего определяли химический состав проб.

В результате проведенного анализа получены следующие результаты:

1 Величина рН осадков изменяется в пределах 5,8-6,3. Отмечен единственный случай выпадения кислотных осадков в марте 2004г, рН снеговой воды равнялся 5,5.

2 Катионный состав атмосферных осадков представлен ионами кальция и магния. В зимние месяцы их содержание уменьшается или они отсутствуют, а в другие – увеличивается.

3 Анионный состав осадков представлен гидрокарбонатами, сульфатами, нитратами и хлоридами. Их содержание увеличивается с началом выпадения осадков в виде снега.

*С.В. Гаврилов*

*Южно - Уральский государственный университет*

## **ЯМР-СПЕКТРОСКОПИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОГО УРАЛА**

В XX веке воздействие человека на природу неуклонно растет. За последние несколько десятков лет появилось большое количество новейших технологий и материалов, что привело к возникновению новых высокотоксичных поллютантов.

На Южном Урале с мощным развитием черной металлургии, тяжелого машиностроения и химической промышленности широко представлены факторы интенсивного загрязнения пресноводных экосистем. Только в Челябинской области более чем 3150 уникальных озер, подвергающихся прямо или косвенно антропогенному воздействию.

В настоящей работе предложен уникальный метод анализа качества воды, основанный на принципе релаксации сложных биологических комплексных молекул с регистрацией сигнала методом ЯМР – спектроскопии.

Любая молекула способна принимать определенное количество энергии, в результате чего она переходит в возбужденное состояние и находится в нем непродолжительное время, а после этого возвращается в исходное состояние,

выделяя энергию в виде тепла или света. В постоянном магнитном поле молекула может находиться в возбужденном состоянии длительно без изменения. Любое присутствие в растворе инородных молекул, даже в кларковых количествах, нарушает постоянное магнитное поле и может быть зарегистрировано ЯМР–спектроскопом. К примеру, дистиллированная вода реагирует на импульс через 0,7-1 с.

Для исследования были взяты две контрольные пробы воды из озера Тургояк, находящегося на Южном Урале и содержащего минимальное количество солей и органических веществ, а также озера Смолино, расположенного в черте города Челябинска и содержащего большое количество техногенных поллютантов, вода которого сходна по химическим данным с морской водой.

Сигналы ЯМР–релаксации проб воды оз. Смолино показали высокую концентрацию инородных веществ с задержкой сигнала 0,5 с, что свидетельствует о высоком уровне техногенного загрязнения данного водоема.

ЯМР–спектроскопия релаксации проб, взятых из оз. Тургояк, показала отсутствие поллютантов и органических веществ с задержкой сигнала 0,6 с в данном водоеме, приближающееся по основным параметрам к дистиллированной воде.

Таким образом, апробированный метод позволяет регистрировать кларковые концентрации поллютантов и регистрирует наличие органических веществ, позволяя за один час определить наличие изменений в водных экосистемах.

На сегодня существует в мониторинге водоемов единственный аналогичный метод – Биологический Показатель Кислорода (БПК), который определяет косвенно наличие органических веществ в течение 5-ти дней. Качество анализа БПК зависит от температуры воды, активности микроорганизмов, способных окислять органические вещества, качественного состава органических веществ и концентрации.

Недостатком метода ЯМР–релаксации поллютантов в озерных экосистемах является дороговизна оборудования (более 100 000 у.е.) и высокие требования к квалификации специалистов, проводящих анализ.

*В. А. Девисилов, И. А. Мяков*

*Московский государственный технический университет  
им. Н.Э. Баумана*

## ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ВИБРАЦИОННОЕ ФИЛЬТРОВАНИЕ: ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ

Уменьшение перепада давления на фильтроэлементе, повышение тонкости очистки рабочей жидкости, предохранение его от засорения и, следовательно, обеспечение саморегенерации могут быть обеспечены, если создать условия, при которых через ячейки поверхностного фильтроэлемента будут проходить частицы, размер которых существенно меньше размеров ячеек "в свету". Эти условия созданы на гидродинамических фильтрах. В этом случае очистка фильтровальной перегородки в процессе работы фильтра может осуществляться за счет гидродинамического смыва образующегося осадка потоком жидкости, а также за счет воздействия центробежных и вибрационных сил [1].

Принцип действия такого фильтра показан на рисунке 1. Очистка жидкой среды осуществляется следующим образом. Часть потока очищаемой жидкости (10...15%) перепускается вдоль фильтровальной перегородки. Скорость жидкости в кольцевом зазоре между неподвижным корпусом и вращающимся фильтроэлементом уменьшается от  $v_{1пх}$  до

$v_{2пх}$ , так как большая часть потока (85...90%) фильтруется (отсасывается) через фильтровальную перегородку. Гидродинамическая сила  $F_{пх}$ , действующая на взвешенные частицы со стороны перепускаемого потока, способствует их смыву с поверхности перегородки. Сила  $F_{пх}$  определяется скоростью  $v_{пх}$  продольного потока жидкости, которая снижается из-за её отсоса через фильтровальную перегородку, поэтому целесообразно, чтобы площадь кольцевого зазора между перегородкой и корпусом была уменьшающейся пропорционально убытию жидкости через перегородку. Это может быть достигнуто выполнением перегородки или внутренней поверхности корпуса (это целесообразнее) коническими. Причем площадь кольцевого зазора на выходе жидкости должна составлять около 10...20 % от его площади на входе. Достижимое за счет этого постоянство гидродинамической силы обеспечивает одинаковую степень самоочистки перегородки на всех ее участках.

Возникающая при вращении перегородки с угловой скоростью центробежная сила  $F_{ц}$  способствует удалению от ее поверхности частиц взвеси, обладающих большей плотностью, чем жидкая фракция.

При фильтровании высоковязких жидкостей, воды с наличием в ней примесей нефтепродуктов, высокомолекулярных веществ в порах фильтроматериала интенсивно проявляются облитерационные процессы, заключающиеся в нарастании толщины пограничного слоя и адсорбции молекул высокомолекулярных соединений на стенках порового канала, уменьшении его проходного сечения и, как следствие, пропускной способности фильтровальной перегородки.

Нашими экспериментами, а также опытами ряда других исследователей установлено, что наличие нестационарных процессов (пульсации расхода, вибрации фильтровальной перегородки) в значительной степени устраняют облитерационные и адсорбционные явления, осложняющие процесс фильтрования жидкостей.

Поэтому в фильтрах для повышения ресурса их работы и интенсификации процесса очистки фильтровальной перегородки целесообразно создавать пульсирующие потоки очищаемой жидкости и/или вибрацию фильтроэлемента. Создаваемая вибрация фильтроэлемента может быть продольной (как показано на рисунке 1, где  $v_{в}$  - скорость продольной вибрации), поперечной и продольно-поперечной [2].

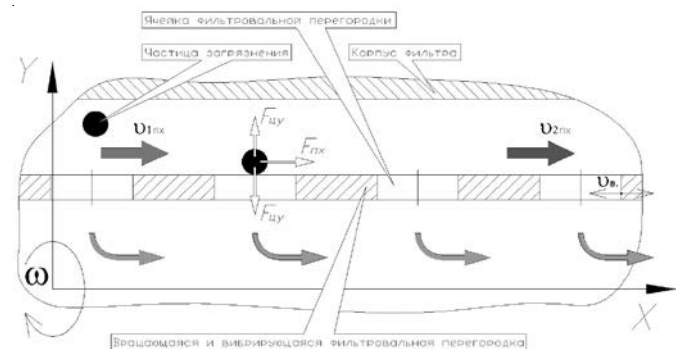


Рисунок 1

Ниже приведены результаты аналитического исследования процессов гидродинамической очистки высоковязких жидкостей на примере отработанного моторного масла, предложена методика расчёта аппаратов подобного типа [1].

Расчёт движения частицы, расположенной в загрязнённой зоне и находящейся под действием многих сил, потребовал для своего решения ряда допущений:

- жидкость несжимаема и однородна, а поток изотермический;
- частицы – шарообразны и однородны;
- отсутствуют электростатические или поверхностные силы адгезии, не учитывается влияние стенок и взаимодей-

ствие движущихся частиц между собой;

- не учитывается влияние броуновского движения;
- движение характеризуется малыми числами Рейнольдса;
- не учитывается инерционность частиц, т. е. проскальзывание частицы относительно жидкости в продольном потоке;
- не учитывается возможный дрейф частицы из-за её вращения под действием различных скоростей на её поверхности;
- отверстия в фильтроэлементе – круглые;
- не учитывается осаждение частиц под действием силы тяжести.

Расчёт аппаратов гидродинамической очистки начинается с определения их геометрических параметров. Площадь фильтровальной поверхности  $F, m^2$ , определяется по формуле (1)

$$F = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot L = \frac{Q_1 \cdot \nu \cdot \rho_{ж.} \cdot (2 \cdot c + m)^2 \cdot \left(3 + \frac{8 \cdot l}{\pi \cdot c}\right)}{\Delta p \cdot c^3}, \quad (1)$$

где  $R, m$  - радиус фильтроэлемента;  $L$  - длина фильтроэлемента;  $Q_1, m^3/c$  - расход жидкости, проходящей через фильтроэлемент,  $Q_1 = 0,85 \cdot Q$ , здесь  $Q, m^3/c$  - общий расход жидкости;  $\nu, m^2/c$  - кинематическая вязкость жидкости;  $\rho_{ж.}, кг/m^3$  - плотность жидкости;  $c, мкм$  - радиус ячейки фильтроэлемента;  $m, мкм$  - кратчайшее расстояние между ячейками фильтроэлемента;  $l, мкм$  - толщина фильтроэлемента;  $\Delta p, МПа$  - перепад давления на фильтроэлементе.

На рисунок 2 представлена зависимость радиуса фильтроэлемента,  $R, мм$ , от расхода  $Q$  очищаемого масла при разных значениях длины:

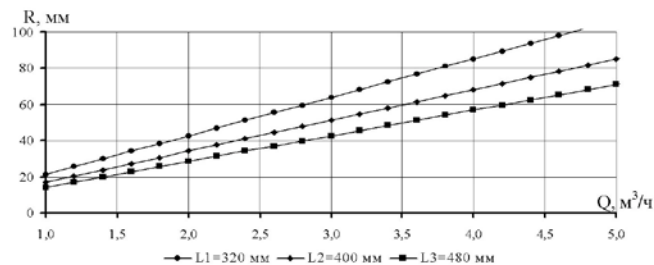


Рисунок 2

Как видно из рисунка радиус фильтроэлемента  $R$  увеличивается при увеличении расхода жидкости  $Q$ , подаваемого на очистку. Соотношение между радиусом  $R$  и длиной  $L$  фильтроэлемента должно быть примерно равно  $1/8$ .

Размеры корпуса должны выполняться таким образом, чтобы средняя продольная скорость не изменялась. Величина средней скорости потока жидкости может быть определена по формуле (2)

$$v_{дл.ср.} = \frac{4 \cdot Q_2}{\pi \cdot \left[ (D_{ф.} + 2 \cdot h)^2 - D_{ф.}^2 \right]} = \frac{Q_2}{\pi \cdot (D_{ф.} + h) \cdot h}, \quad (2)$$

где  $Q_2, m^3/c$  - расход неочищенной жидкости,  $Q_2 = 0,15 \cdot Q$ ;  $D_{ф.}$  - диаметр фильтроэлемента;  $h, m$  - величина зазора между корпусом и фильтроэлементом.

Диаметры конусной части фильтра в начале  $D_{н.}$  и конце  $D_{к.}$  потока жидкости будут равны соответственно

$$D_{н.} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{н.} + \pi \cdot D_{ф.}^2}{\pi}}; \quad (3)$$

$$D_{к.} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{к.} + \pi \cdot D_{ф.}^2}{\pi}}, \quad (4)$$

где  $S_{н.}$  и  $S_{к.}$  - площади щели между фильтроэлементом и корпусом, соответственно, в начале и в конце потока:

$$S_{н.} = \frac{Q}{v_{дл.ср.}}; \quad (5)$$

$$S_{к.} = (0,80 \dots 0,85) \cdot S_{н.} \quad (6)$$

При расчёте распределения скоростей в слоях жидкости, прилегающих к поверхности, была использована теория течения вязкой жидкости между вращающимися коаксиальными цилиндрами. В случае вращения наружного цилиндра устойчивость потока поддерживается при любых угловых скоростях при условии строгой коаксиальности цилиндров и стабилизации потока. При вращении внутреннего цилиндра условием отсутствия параллельно чередующихся вихрей с правым и левым вращением и с осями, параллельными направлению окружной скорости вращающегося цилиндра, является выполнение условия (7)

$$T_a = \frac{u \cdot z}{v_{ж.}} \cdot \sqrt{\frac{z}{R}} < 41,3, \quad (7)$$

где  $u, m/c$  - окружная скорость внутреннего цилиндра,  $u = \omega \cdot R$ , здесь  $\omega, 1/c$  - угловая скорость вращения внутреннего цилиндра,  $R$  - радиус внутреннего цилиндра;  $z$  - ширина зазора между цилиндрами, или кратчайшее расстояние до стенок ёмкости;

Необходимо отметить, что отсасывание частиц жидкости через поверхность фильтроэлемента сопровождается повышением устойчивости системы. Это объясняется тем, что: во-первых, отсасывание уменьшает толщину пограничного слоя, а более тонкий пограничный слой имеет меньшую склонность к переходу в турбулентное состояние; во-вторых, отсасывание ламинарного пограничного слоя создаёт в нём такие профили скоростей, которые обладают более высоким пределом устойчивости (имеют более высокое число Рейнольдса) [1].

Расчёты, проведённые с использованием уравнения пограничного слоя, показали, что стабилизирующее влияние отсоса жидкости через сетку весьма велико. Максимальная угловая скорость с сохранением ламинарности потока в этом случае может быть определена по формуле (8)

$$\omega_{max} = \frac{575 \cdot Q}{2 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot L}. \quad (8)$$

Тогда критическая частота вращения фильтроэлемента  $n_{кр.}$ , об/мин, определяется по формуле (9)

$$n_{кр.} = \frac{\omega_{max} \cdot 60}{2 \cdot \pi}. \quad (9)$$

Рабочая частота вращения фильтроэлемента  $n$ , об/мин, определяется из соотношения  $n = (0,4 \dots 0,6) \cdot n_{кр.}$ .

На рисунке 3 приведена зависимость критической частоты  $n_{кр.}$ , об/мин, вращения фильтроэлемента от радиуса фильтроэлемента  $R, мм$ , при различных значениях длины  $L, м$ :

Общая мощность, расходуемая на вращение фильтроэлемента, рассчитывается по формуле

$$N = N_{п.} + N_{т.} = \rho \cdot \omega^2 \cdot R^2 \cdot (Q + 2 \cdot \omega^{0,5} \cdot R^2 \cdot \nu^{0,5}), \quad (10)$$

где  $N_{п.}$  и  $N_{т.}$  - мощности, затрачиваемые соответственно на вращение поверхности фильтроэлемента и трение его торцев, соответственно [1]

$$N_{п.} = \rho \cdot \omega^2 \cdot R^2 \cdot Q; N_{т.} = 2 \cdot \rho \cdot \omega^{2,5} \cdot R^4 \cdot v^{0,5} \quad [1]$$

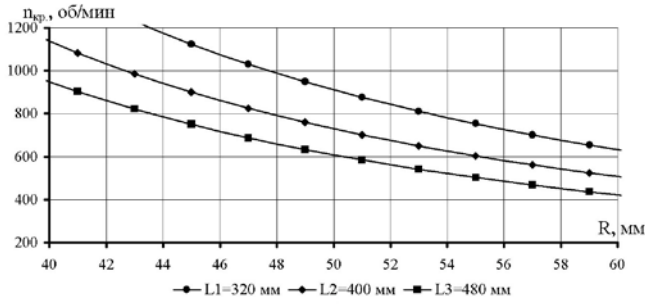


Рисунок 3

Расчёт показывает, что при сравнительно небольших частотах вращения (хотя и приближающихся к критическим) затраты мощности незначительны. В этом одно из основных преимуществ исследуемой схемы перед центробежными очистителями, где скорости примерно в 20 раз больше, т. е. сопротивление более чем в 400 раз.

Параметрами регенерации гидродинамического вибрационного фильтра является максимальный диаметр частиц,  $d_{max}$ , смываемых с поверхности фильтроэлемента при данной угловой скорости  $\omega$  и время  $t$ , с, необходимое для того, чтобы оторвать частицу загрязнений и унести её за пределы зоны, из которой она может вновь попасть на поверхность фильтроэлемента.

Скорость частицы жидкости, находящейся у поверхности фильтроэлемента, можно рассматривать как векторную результирующую трёх скоростей:  $v_y$ , направленную по нормали к поверхности,  $v_x$ , направленную параллельно плоскости ячейки, и  $u$ , вызванную появлением пограничного слоя из-за вращения фильтрующего цилиндра.

Составляющие скорости частицы загрязнений на поверхности фильтроэлемента определяются из следующих соотношений

$$v_{\Sigma y} = v_y - v_{ц.} = \frac{Q \cdot (2 \cdot c + m)^2}{F \cdot \pi \cdot c^2} - \frac{\omega^2 \cdot d^2 \cdot R}{36 \cdot v} \cdot \left( \frac{\rho_{ч.}}{\rho} - 1 \right); \quad (11)$$

$$v_x = 0; \quad (12)$$

$$u = \omega \cdot R, \quad (13)$$

где  $v_y$ , м/с - скорость фильтрации;  $v_{ц.}$ , м/с - скорость, вызванная появлением центробежной силы;  $\rho_{ч.}$ , кг/м<sup>3</sup> - плотность частиц загрязнений.

Рассмотрим критический случай: частица диаметром  $d$  и центром тяжести в точке  $O$  находится в положении, показанном на рисунке 4. Условием непопадания этой частицы в ячейку является (пренебрегаем кривизной поверхности, т. к.  $R \geq 2 \cdot c$ ):

$$\frac{d}{2 \cdot c} \geq \frac{v_{\Sigma y}}{u} = \frac{v_y - v_{ц.}}{u} \quad (14)$$

Решая уравнение (11) относительно  $d$ , после преобразований можно получить тонкость фильтрования гидродинамического фильтра в зависимости от параметров потока, размеров и характеристики фильтровальной поверхности:

$$d_{кр.} = - \frac{9 \cdot v}{\omega \cdot c \cdot \left( \frac{\rho_{ч.}}{\rho} - 1 \right)} +$$

$$+ \sqrt{\frac{81 \cdot v^2}{\omega^2 \cdot c^2 \cdot \left( \frac{\rho_{ч.}}{\rho} - 1 \right)^2} + \frac{18 \cdot Q \cdot v \cdot (2 \cdot c + m)^2}{\pi^2 \cdot R^2 \cdot L \cdot c^2 \cdot \omega^2 \cdot \left( \frac{\rho_{ч.}}{\rho} - 1 \right)}} \quad (15)$$

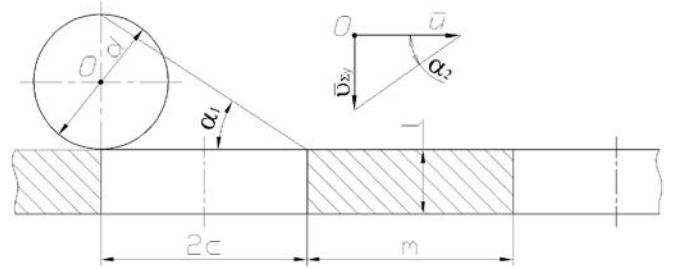


Рисунок 4

На рисунке 5 представлены зависимости номинальной тонкости очистки от угловой скорости вращения фильтроэлемента и кинематической вязкости в случае гидродинамического фильтрования:

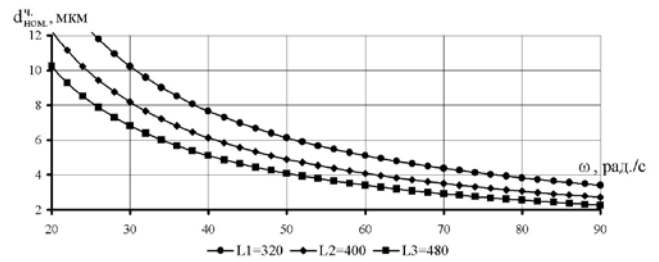


Рисунок 5

Анализ приведённых зависимостей показал, что номинальная тонкость  $d_{ном.}^ч$  очистки тем больше (при равных условиях), чем больше угловая скорость вращения фильтроэлемента ( $\omega$ ) и кинематическая вязкость масла  $\nu$ .

На рисунке 6 представлена зависимость угловой скорости вращения ( $\omega$ ) от минимального диаметра смываемых частиц  $d$ :

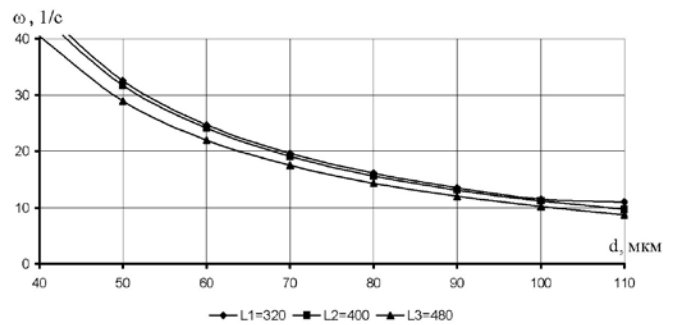


Рисунок 6

Для регенерации фильтроэлемента используется удвоенная рабочая частота. Время  $t_{min}$ , с, необходимое для регенерации фильтроэлемента, определяется в соответствии с формулой (16)

$$t_{min} = \frac{9 \cdot v}{4 \cdot \omega^2 \cdot c \cdot R} \quad (16)$$

Для экспериментальной отработки конструктивных элементов фильтра, на основе описанных выше конструктивных решений, авторами разработана конструкция опытного фильтра, общий вид которого показан на рисунке 7.

Фильтр работает следующим образом. Очищаемое масло подается через входной патрубок 8 на вращающийся филь-



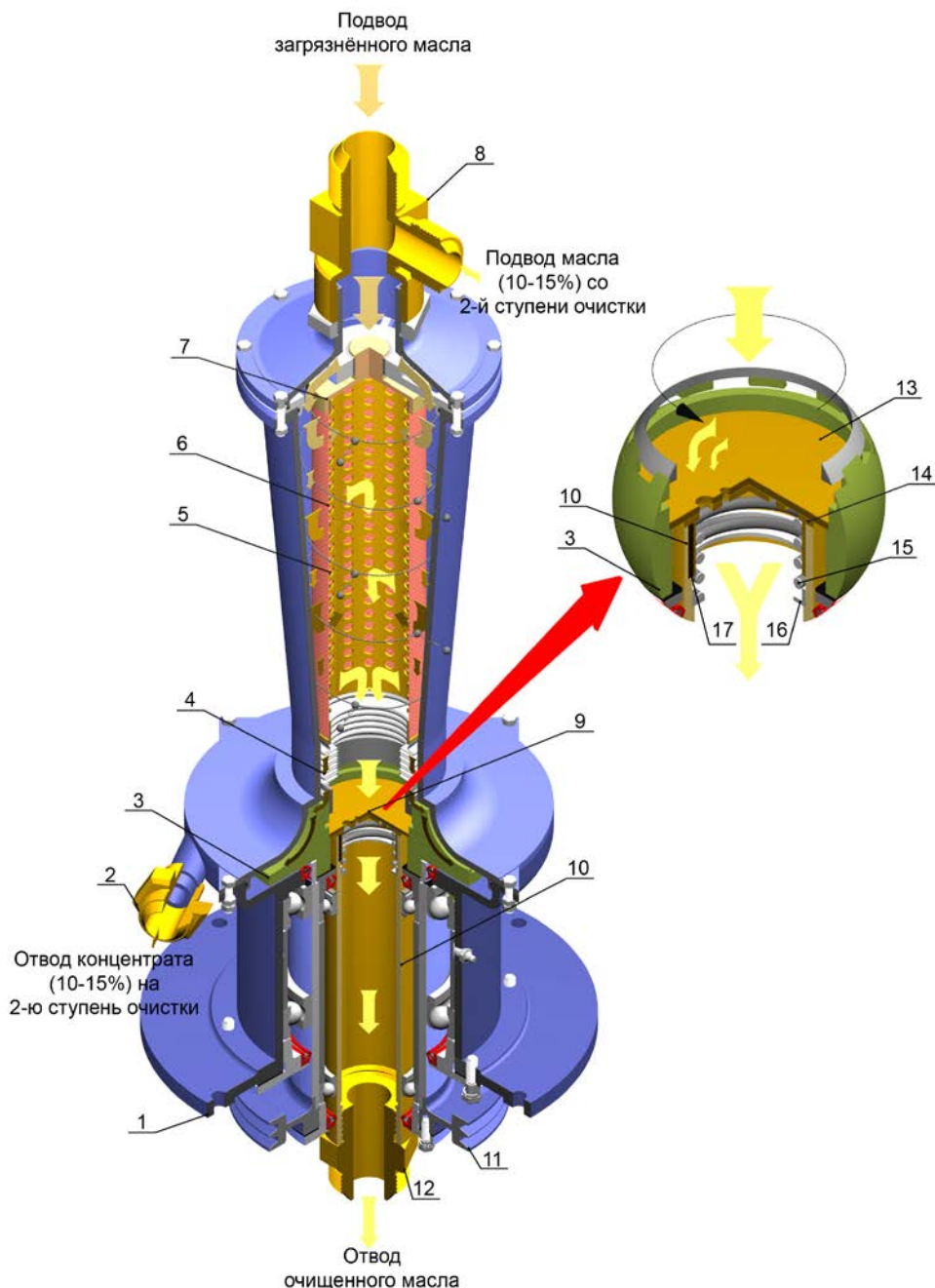


Рисунок 7

тровальный элемент 5, приводящийся во вращение электродвигателем через шлицы, подшипниковые узлы и шкив 12-ремённой передачи. При вращении фильтровального элемента 5 за счет действия центробежных и гидродинамических сил частицы загрязнений обрабатываются к периферии и, захватываясь потоком перепускаемой жидкости, поступают в полость насоса. В рабочем колесе 3 насоса давление перепускаемой жидкости повышается, и она через штуцер 2 подаётся на 2-ю ступень очистки (10 - 15%). Очищенное же масло прокачивается через фильтроэлемент 5 и выводится через выходной патрубок 12 далее в систему регенерации масла. Для улучшения условий смываемости частиц загрязнений с поверхности фильтроэлемента в полость фильтра через входной патрубок 8 может быть подано масло со 2-й ступени очистки. Для повышения ресурса работы и увеличения эффективности очистки в конструкции аппарата разработано специальное устройство - гидравлический пульсатор 9.

Гидродинамическое вибрационное фильтрование позволяет достичь высокой эффективности очистки жидкостей при обеспечении большей пропускной способности и увеличения ресурса работы фильтра. Гидродинамические вибра-

ционные фильтры могут применяться для очистки сильно загрязненных сточных вод, регенерации отработанных масел, для очистки технологических и рабочих сред, особенно эффективны для очистки высоковязких сред, а также сред, загрязненных нефтепродуктами, растворами полимеров.

#### Список литературы

1. Финкельштейн З. Центробежная очистка моторных масел. Л.; М.: Машиностроение, 1993. 192 с.
2. Девисилов В.А. Мягков И.А. Гидродинамическое вибрационное фильтрование и конструкции фильтров. //Безопасность жизнедеятельности. 2004. №7.

*О. Г. Завьялова, Б. И. Кочуров*  
 Курганский государственный университет  
 Институт географии РАН, г. Москва

## КОНЦЕПЦИЯ ЭТНОГЕОСИСТЕМ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЭТНОКОНТАКТНОГО РЕГИОНА

Системный анализ позволяет рассматривать этнос интегрально, в единстве всех формирующих его природных, биологических, социальных факторов и условий, тысячелетнего механизма отбора и поддержания генофонда, культуры взаимодействия с природой. В этноконтактных регионах геосистемы в «полном» объеме можно характеризовать лишь с учетом их этнической составляющей и особенностей развития «природопотребления» этносов. В результате взаимодействия этносов и геосистем будут формироваться особые образования, которые можно назвать и охарактеризовать как «этногеосистемы» (ЭГС). Этногеосистемы представляют собой целостные интегральные образования - результат взаимодействия этносов и геосистем на определенной территории.

Этногеосистемы – это региональные этнические общности людей, образующиеся в ходе совместного освоения территории - материнских ландшафтов («общежития», природопользования и хозяйствования) и составляющие с ней целостное единство. «Вмещающая» основа (термин «вмещающий» - Л.Гумилева, 1989) этногеосистем – это их материнский ландшафт, функциональная – процесс реализации природопользования в ходе этногенеза и этнического развития. Структура этногеосистем представлена природными (геосферными подсистемами – ландшафтными, природопользовательскими и др.) и неприродными сферами (этносоциальной), имеющими определенный набор компонентов и объединяющими отдельные части земной поверхности и этносистемы устойчивыми связями (общее поле взаимодействия геосистем и этносов).

Главные «действующие лица» ЭГС – региональные этнические общности. Региональная этническая общность – это устойчивая взаимосвязанная совокупность людей, исторически возникшая на определенной территории, отличающаяся наибольшей интенсивностью этнических связей и выступающая самостоятельной единицей общественного и регионального развития. Этничность можно рассматривать как совокупность пространственных моделей адаптации той или иной этнической общности, ощущаемых ею как этнические ценности. Основой мышления и развития этноса являются потребности и способности сохранения своей общности - выживание (этнические константы). Ключевую роль в развитии ЭГС играет макроструктура этноса и связи, базирующаяся на этнических константах.

Этногеосистема, как нам представляется, будет наиболее полно отражать характер взаимодействия этноса с его природной (материнской) и социальной средой, культуру человека (по Бергу, 1925), это наиболее адекватный и интегральный территориальный объект, включающий наибольший спектр взаимодействий региональной этнической общности.

Системообразующим ядром ЭГС являются определенным образом организованные территориальные системы природопользования. Синергетические свойства ЭГС формируются в результате взаимодействия геосистем и этносов, которые наиболее интенсивно проявляются в зоне тесных контактов, где формируются интегральные ЭГС – этноконтактные зоны с большим «набором» внутренних и вне-

шних связей (семейные, общинные и др. институты воздействия). Приоритеты влияния этих связей и взаимодействий по мере эволюции будут меняться.

Характерными чертами этногеосистем являются:

- 1 доминантность в полиэтнических регионах, где они являются основными территориальными структурами, отражающими региональные особенности;
- 2 сложный компонентный состав;
- 3 целостность и противоречивость в развитии;
- 4 размытость и упорядоченность границ;
- 5 саморазвитие множества внутренних воспроизводственных процессов;
- 6 открытость;
- 7 наличие теневых структур и др.

Иерархия ЭГС основана на выделении характерных черт и основных компонентов (субстанция, функции, связи, отношения). Так, классификация ЭГС на субстанциональном уровне («материнских» ландшафтов этносов) позволяет говорить об этногеосистемах таежной зоны, лесостепной, степной зон и других (более мелких ландшафтных единицах дифференциации, в частности, ландшафтная структура Южнозауральской тюрко-славянской этноконтактной зоны включает в себя геомы южной подтайги, северной и южной лесостепи, колючей степи). Территориально размещение ЭГС может быть ареальным, линейным, точечным, зональным и т.п.

Иерархическая структура этногеосистем может быть представлена разными уровнями таксонирования:

\* микроэтногеосистемы (локальные), к которым относятся этнические группы;

\* мезоэтногеосистемы (региональные) - этносы и субэтносы;

\*мега(макро)этногеосистемы. Например, славяне – мегаэтническая общность включает в себя группы этносов, в макроэтногеосистему сибирских татар входят мезоэтногеосистемы тарских, тобольских, заболотных и др. татар, локальные микроэтногеосистемы – это этнические общности национальных районов, отдельных этнических поселений.

Развитие этноконтактных зон отражает смену взаимосвязанных циклов жизнедеятельности определенных ЭГС, по мере эволюции происходит их пространственно-временное усложнение и уплотнение. Как показывает региональный анализ, развитие ЭГС «запускается» инновациями ресурсопользования. Этногеосистемный анализ эволюции лесостепного Зауралья (Южнозауральской этноконтактной зоны) со времени верхнего палеолита и до наших дней позволил выделить ведущие хозяйственно-культурные типы, смену этнических общностей и контактов, провести периодизацию этногеосистем. Критерием выделения уровня развития этногеосистем является этапность изменения их территориальной структуры и организации, соответствующей этноинституциональной среде.

Эволюция этногеосистем есть процесс повышения их пространственной и временной организации в результате инноваций. В точках бифуркаций (выбора стратегий развития) в этногеосистемах действуют этноконстанты, вокруг которых и сталкиваются различные варианты инноваций, на их основе выбирается приемлемый путь развития. Развитие территориальных систем означает эволюционно-заданный, необратимый процесс совершенствования и взаимопроникновения инноваций. Инновации, в первую очередь, связаны с природопользованием и хозяйствованием этносов.

Таким образом, алгоритм этногеосистемного анализа включает в себя: факторы (внешние условия) – компоненты (внутренняя структура) – возбудительные процессы (инновации) – действия (в частности, технологии природопользования) – формирующиеся ЭГС.

**Список используемых источников**

1. Берг Л.С. География и ее положение в ряду других наук // Вопросы страноведения. М.; Л., 1925. С. 3 – 17.
2. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. 2-е изд. Л.: ЛГУ, 1989. 495 с.
3. Завьялова О.Г. Природопользование и развитие: этногеосистемный анализ (на примере Южного Зауралья): Монография.- Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2004. 212 с.

**Г.В. Иванцова**

*Курганский государственный университет*

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Нефтепродукты являются одним из основных загрязнителей, поступающих в водоемы. При спуске сточных вод в водоемы нельзя ограничиваться только исследованием самих стоков, нужно анализировать также и воду в водоеме выше и ниже впадения в него стока. Результаты таких анализов покажут, насколько водоем загрязняется сточными водами.

Наиболее существенными требованиями к методам, предназначенным для систематических наблюдений загрязненности поверхностных вод нефтепродуктами, являются: высокая чувствительность, позволяющая работать с малыми объемами проб; удовлетворительная специфичность; возможность учета летучих компонентов нефти; относительная простота метода; непродолжительность определения.

Метод определения массовой концентрации нефтепродуктов основан на извлечении нефтепродуктов из анализируемых вод органическим растворителем, отделении от полярных соединений других классов колоночной хроматографией на оксиде алюминия. Затем производится расчет содержания нефтепродуктов в сточных водах с предвзвешенным гравиметрическим или спектрофотометрическим окончанием в УФ-области спектра. Основным преимуществом гравиметрического метода является то, что при анализе не используют какие-либо сравнительные стандартные растворы, а для спектрофотометрического метода необходимо предварительное построение калибровочного графика с использованием стандартных растворов.

Возможность и целесообразность применения того или другого метода может быть определена только исходя из его точности в данных условиях.

Сравнение результатов двух методов:

$$C_1 = 0,1 \text{ мг/л}$$

1 Весовой метод:

$$\bar{x}_g = \frac{0,067 + 0,033 + 0,067}{3} = 0,056 \text{ мг/л}$$

| Абсолютная погрешность                                   | Относительная погрешность                                  |
|--|--|
| $\delta_{x_i} =  x_i - \bar{x}  =  0,067 - 0,1  = 0,033$ | $\Delta_{x_i} =  x_i - \bar{x}  =  0,067 - 0,056  = 0,011$ |

2 Спектрофотометрический метод:

$$\bar{x}_c = \frac{0,099 + 0,097 + 0,093}{3} = 0,096 \text{ мг/л}$$

| Абсолютная погрешность  | Относительная погрешность  |
|---|--|
| $x$ – истинное значение<br>$\delta_{x_i} =  x_i - \bar{x}  =  0,099 - 0,1  = 0,001$ | $\bar{x}$ – среднее значение<br>$\Delta_{x_i} =  x_i - \bar{x}  =  0,099 - 0,096  = 0,003$ |

Произведенный расчет дисперсий, абсолютных стандартных отклонений показал, что результаты весового и спектрофотометрического метода не равнозначны, а оценка совместимости показала, что разность результатов, полученных разными методами, значима и, следовательно, результаты отдельных измерений не совместимы. Доверительный интервал для весового метода составил 0,05 и 0,008 для спектрофотометрического метода.

Таким образом, для определения малых концентраций нефтепродуктов (меньше 0,1 мг/л) нужно использовать спектрофотометрический метод, как более точный, поскольку процент ошибки в данном методе не превышает 10%, что является допустимым в промышленных условиях. Гравиметрический метод в этом случае нельзя использовать для точного определения содержания нефтепродуктов, так как в данном методе очень большой процент ошибки. Точность весового метода можно повысить, используя большой объем пробы воды (10-20 л).

$$C_2 = 2 \text{ мг/л}$$

1 Весовой метод:

$$\bar{x}_g = \frac{1,9 + 1,8 + 1,9}{3} = 1,87 \text{ мг/л}$$

2 Спектрофотометрический метод

$$\bar{x}_c = \frac{2,0 + 1,9 + 1,96}{3} = 1,95 \text{ мг/л}$$

Оценка совместимости показывает, что разность результатов не значима,  $x_g$  и  $x_c$  – совместимы.

Доверительный интервал

$$\frac{t \cdot S_g}{\sqrt{n_g}} = \frac{4,3 \cdot 0,058}{\sqrt{3}} = 0,14 ;$$

$$\frac{t \cdot S_c}{\sqrt{n_c}} = \frac{4,3 \cdot 0,0505}{\sqrt{3}} = 0,13 ; 1,95 \pm 0,13 .$$

Для определения больших концентраций нефтепродуктов (выше 0,1 мг/л) можно использовать оба метода, так как ошибка данных методов не превышает 10%, что является допустимым в промышленных условиях.

**А. Е. Коваль**

*Курганский государственный университет*

## РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Курганская область обладает большим и разнообразным рекреационным потенциалом, использование которого в целях отдыха, оздоровления населения и развития санаторно-курортного дела представляет собой актуальную задачу. Глядя на рисунок 1 можно сказать, что в нашей местности присутствуют все виды рекреационной деятельности в той или иной степени.

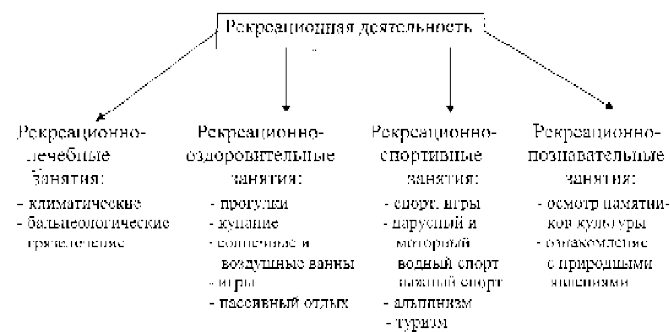


Рисунок 1

Изучению рекреации в регионах в российской рекреационной географии уделялось недостаточно внимания. Это было связано с тем, что акцент в исследованиях делался на организованную и особенно «крупно организованную» рекреацию. А между тем изучение традиционной рекреации представляет существенный интерес. Традиционная рекреация - опыт, накопленный самим народом за последние 300 лет. В послереволюционный период этот опыт был забыт, но полностью утерян не был. Прежде всего, сохранился он в сельской местности. Изучение этого опыта необходимо как с чисто научной точки зрения, так и в интересах практики, в частности, оно может подсказать выход из многих эколого-экономических проблем, стоящих перед рекреационной отраслью регионов.

Выявлено несколько видов явно рекреационной деятельности. Это спортивная рекреация: катание на лыжах и санках в зимний период; познавательная рекреация: прогулки с остановками и отдыхом; оздоровительная рекреация: купание в водоемах в летний сезон и лечебно-бальнеологическая рекреация.

*Спортивная* (в частности, зимняя) рекреация привязана к двум ландшафтным особенностям – наличию лесов и к пересеченному рельефу, что стимулирует к занятиям до половины населения лыжным спортом. *Познавательная рекреация* является молодым способом отдыха. В последние же десятилетия его популярность возрастает в основном среди пожилых людей, располагающих свободным временем. Климатом определяется такой популярный в Зауралье вид рекреации, как купание в водоемах (*оздоровительная*), хотя водоемы Зауралья давно требуют окультуривания. Огромное количество озер разнообразной минерализации с большими запасами лечебных грязей, являются базисом еще для одного вида рекреации – *лечебно-бальнеологической*. Исследовано достаточное количество озер с запасами лечебной грязи и еще больше выявлено перспективных озер с наличием бальнеологических ресурсов. Зауралье располагает большими возможностями для развития смешанной рекреации, что может сыграть очень большую роль в воспитании и оздоровлении подрастающего поколения.

Анкетирование, проведенное среди жителей г. Кургана, выявило рейтинг административных районов по посещаемости рекреационных объектов. Курганцы отдавали свое предпочтение немногим районам, которые связывали с местами отдыха и оздоровления. На основании этих предпочтений были выделены следующие районы – Кетовский (1 место), Петуховский (2 место), Куртамышский (3 место) и Белозерский (4 место). Более подробно по посещаемости рекреационных объектов был исследован Кетовский район, что связано с близостью г. Кургана и разнообразием рекреационной деятельности. Местами рекреации являются: лес, озера, санатории (курорты), карьеры и в черте города сами пляжи.

На основании исследования рекреационного потенциала Курганской области были сделаны следующие выводы:

1 В социальной среде существует тяготение к традиционным видам рекреации, которое в настоящий момент даже усиливается после десятилетий отлучения от многих народных способов отдыха.

2 Поскольку развитие видов традиционной рекреации не требует больших экономических вложений, то скромное инвестирование вместе с разумной системой управления позволит создать экономически и экологически выгодную рекреационную систему в Зауралье.

3 Рекреационно-курортный потенциал области является предпосылкой для специализации экономического хозяйственного развития области, что требует инвестиций в эту сферу экономики.

*Н. Г. Комарова*  
Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова

## ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РИСКА ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЭКСТРЕМУМОВ

Условия погоды, климат и климатические изменения всегда оказывали существенное влияние на жизнедеятельность человека, его здоровье и благосостояние. Практически все отрасли экономики, условия проживания населения, функции его жизнеобеспечения испытывают прямое или косвенное воздействие экстремальных гидрометеорологических факторов. По данным МЧС, в последнее время в России происходит в среднем около 300 чрезвычайных ситуаций природного и более 800 – техногенного характера в год. В 2000 г. от них погибло около 80 тысяч человек. Наиболее подверженными риску являются Южный, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа.

Специалисты отмечают непосредственное влияние климатических явлений на здоровье населения. С ними связаны риски сердечно-сосудистых кризов, приступы бронхиальной астмы, хронические артриты, радикулиты и др. Увеличение экстремальности погоды, ожидаемое потепление климата и усиление засушливости могут быть причиной увеличения смертности и заболеваний, связанных с болезнями сердца и дыхательной системы, физиологических расстройств от использования загрязненной воды. По прогнозам, наиболее интенсивно процесс потепления проявится в России к востоку от Урала.

Косвенное воздействие изменений климата, в частности, его потепление, несет в себе рост потенциального количества инфекционных заболеваний, передающихся различными носителями, в частности, кровососущими насекомыми: комарами, москитами, клещами, блохами и др. Среди этих болезней назовем желтую лихорадку, малярию, энцефалит, распространению которых способствует расширение ареала переносчиков.

С изменением гидрометеорологических ситуаций связаны изменения в режиме осадков и гидрологическом режиме стока рек. Увеличивается риск опасных паводков рек, что ожидается в Южном и Центральном регионах России, на Южном Урале и в Приморье. С катастрофическими наводнениями связан риск таких заболеваний, как кишечные инфекции, сальмонеллез, холера, диарея, посттравматические осложнения.

*Позитивные изменения*, вызванные потеплением:

1) для топливно-энергетического хозяйства – уменьшение продолжительности отопительного сезона и затрат на отопление производственных и жилых помещений;

2) для сельского хозяйства – расширение площадей, пригодных для земледелия (в России – в 1,5 раза), увеличение продуктивности растений в связи с увеличением сумм активных температур и продолжительности вегетационного периода;

3) для строительства и транспорта – увеличение продолжительности безморозного периода;

4) для здравоохранения – снижение заболеваемости населения в связи с уменьшением суровости зим и увеличением продолжительности периода с комфортной погодой.

*Негативные изменения:*

1) усиление экстремальности и неустойчивости гидрометеорологических условий, что осложняет все виды при-

родопользования и жизнедеятельности, в частности, в зонах вечной мерзлоты, где оттаивание грунтов приводит к росту числа техногенных рисков (обрушение зданий и сооружений, повреждение коммуникаций и др.);

2) повышение уровня подземных вод и заболачивание может привести к увеличению числа аварий на шахтах и других подземных сооружениях, подтоплению зданий, эрозии берегов рек;

3) повышение пожароопасности в экстремально засушливые периоды, особенно в лесах Сибири и Дальнего Востока;

4) увеличение ареала распространения вредных видов флоры и фауны;

5) обострение заболеваний и увеличение смертности при экстремальных погодных условиях.

К увеличению частоты краткосрочных экстремальных погодных условий (сильные снегопады, град, бури, поздние заморозки, штормовые явления) уязвимы практически все сектора экономики, особенно в азиатской части страны и в северных территориях. Это прежде всего сельскохозяйственное производство, электроэнергетика, водное хозяйство, здоровье населения. Наиболее уязвимыми оказываются пожилые люди, дети, инвалиды, этнические меньшинства, люди с маленькими доходами.

Эффективное внедрение *адаптационных стратегий* на основе изучения уязвимости различных категорий людей может существенно уменьшить нежелательные воздействия гидрометеорологических экстремумов на здоровье. Проведением профилактических социально-медицинских и санитарно-эпидемиологических мероприятий, основанных на знании территориальной приуроченности факторов риска и механизмов их воздействия на организм, можно свести к минимуму возникновение той или иной патологии, нарушающей качество жизни людей.

Мониторинг и прогноз экстремальных событий, разработка долгосрочной *стратегии гидрометеорологической безопасности* в экономической и социальной сферах, определение степени защищенности жизненно важных интересов населения и хозяйства от негативных воздействий являются важной задачей обеспечения устойчивого развития России.

*Е.Ю. Комогорова*

*Департамент сельского хозяйства  
Курганской области*

## ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Русская выхухоль является эндемиком Восточной Европы, коренной ареал ее включает бассейны Волги, Днепра, Дона, Урала. В пределах ареала она обитает отдельными очагами, численность повсеместно невысока. Очаг обитания выхухоли в Курганской области не входит в коренной ареал. Выхухоль здесь появилась в середине 60-х годов после выпуска 74 зверьков по р. Уй в Челябинской области. К 1966 г. зверьки перешли пойму Тобола и продолжали расселяться вниз по течению реки.

К середине 70-х г. запасы вида в пределах области оценивались примерно в 600 – 800 особей. По данным Уральского отделения ВНИИОЗ в 1973 г. на 10 км русла р. Уй в среднем приходилось 2,4 жилой норы, а на 10 км русла ее стариц – 70 нор.

В 1985 г. зверьки были обнаружены у г. Кургана. Протяженность участков, заселенных выхухолью по рекам Уй и

Тобол в пределах области, составляла уже 300 км. В 1984 г. численность оценивалась приблизительно в 2 тыс. особей.

Огромную роль в сохранении выхухоли сыграли охотничьи заказники. На территории области с целью охраны выхухоли образовано два зоологических заказника – федерального значения – Курганский (Целинный район) и регионального значения – Прорывинский (Звериноголовский район).

В момент образования Курганского (1975 г.) и Прорывинского (1984 г.) заказников численность выхухоли составляла 100 и 380 особей соответственно. Пик численности зарегистрирован в 1986 г. – 2132 ос. – Курганский заказник и 1985 г. – 1250 особей – Прорывинский заказник. После продолжительного паводка на р. Уй в 1987 г. численность выхухоли в Курганском заказнике сократилась до 296 зверьков. Последующая череда наводнений (1994 – 2002 гг.) оказала значительное влияние на состояние популяции выхухоли на территории обоих заказников, в результате чего, численность выхухоли в заказниках постепенно снижалась и в 2004 г. составила около 300 особей в каждом заказнике.

В 2002-2004 гг. группой научных сотрудников ИЭРиЖ УрОРАН под руководством канд. биол. наук Н.С. Корытина на средства областного экологического фонда проведена бонитировка выхухолевых угодий в Прорывинском зоологическом заказнике и Курганском природном (охотничьем) заказнике Федерального значения.

В ходе обследований проведен анализ факторов, влияющих на численность выхухоли, таких как гидрорежим поймы р. Тобол, дана оценка состава фауны, обитающей в пойменных угодьях (сожители, конкуренты, враги), оценка кормовой базы, определен бонитет угодий.

В Курганском заказнике бонитировка выхухолевых угодий была проведена на участке поймы от п. Луговой до пос. Казак – Кочердык. Общая протяженность пойменной части заказника по границе Курганской области составляет не менее 75 километров. Здесь расположено около 240 больших и малых озер. В целом бонитет угодий значительно ниже, чем в Прорывинском заказнике. Наиболее ценным участком заказника является уйская пойма, средний бонитет угодий которой относится ко II классу. Наименее ценная - уйско - кочердыкская пойма, ее угодья относятся к IV классу бонитета.

Проведенное обследование состояния пойменных угодий в Прорывинском заказнике показало, что в среднем выхухолевые угодья относятся к III классу бонитета (угодья среднего качества). Этому значению соответствует оптимальная плотность населения выхухоли 10 особей на 1 километр береговой линии. Таким образом на территории заказника может обитать до 1350 животных. Фактическая численность выхухоли на обследованном участке в последние годы не превышает 300 особей.

Кроме Прорывинского заказника, выхухоль обитает на 24 водоемах Звериноголовского района, включая р. Тобол. Самые крупные поселения отмечены на оз. Камышное до 40 особей, Кипельное – 48, Заливное – 44 зверька (по данным Управления по охране, контролю и регулированию использования охотничьих животных).

В настоящее время зафиксированы встречи в Кетовском и Куртамышском районах.

*Таблица - Динамика численности русской выхухоли на территории Курганской области*

| Район/<br>численность | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Звериноголовский      | 1040 | 1250 | 866  | 620  | 520  | 830  | 675  | 605  |
| Куртамышский          |      |      |      | 150  | 580  | 100  | 130  | 110  |
| Целинный              | 700  | 620  | 884  | 700  | 540  | 280  | 45   | 275  |
| Всего                 | 1740 | 1870 | 1750 | 1500 | 1640 | 1210 | 850  | 990  |

К основным лимитирующим факторам, ограничивающим численность выхухоли, являются аномально высокие и продолжительные паводки и выпас скота, который сильно изменяет структуру берега непосредственно возле уреза

воды, нарушая биотоп выхуоли и близко расположенные к поверхности почвы ходы норы выхуоли.

В последние годы происходит монотонное снижение численности выхуоли на территории всей Курганской области, что вызывает определенные опасения за состояние ее популяции в будущем.

*Е. М. Лантева, Н. И. Лантева  
МЗ МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва*

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА

В настоящее время взаимодействие природы и общества сопровождается существенными изменениями природной среды, охватившими обширные территории. На фоне естественных изменений природной обстановки становится очевидным, что нагрузка, оказываемая хозяйственной деятельностью человека, ведет к нарушению ландшафтов – необходимого условия и естественной основы существования и развития общества.

При росте антропогенных нагрузок исключительное значение приобретает региональная оценка состояния природных ландшафтов, степени их нарушенности в целом или отдельных компонентов в различных природных зонах. Изменчивость естественных комплексов при антропогенных воздействиях в значительной мере зависит от физико-географических и геолого-геоморфологических условий конкретного региона.

Современные ландшафты формируются под влиянием естественного развития природы и хозяйственной деятельности человека. На территории России не осталось природных комплексов, в той или иной мере не затронутых антропогенным воздействием. Поскольку каждый природный регион благодаря особенностям географического положения и сложившейся структуры ландшафтов будет по-разному реагировать на внешнюю антропогенную нагрузку, то следует оценивать не только общие закономерности развития природы от места к месту, но и ее региональные особенности.

Основой организации системы экологического мониторинга является проведение комплексного геоэкологического анализа соответствующего региона. В состав объектов для геосистемного анализа включают:

- ландшафты как комплексные природные образования, испытывающие определенные антропогенные воздействия;
- водосборные бассейны разного уровня, в границах которых происходит накопление и перераспределение загрязняющих веществ;
- компоненты природной среды (атмосфера, поверхностные воды, почвы и грунты, растительный и животный мир), рассматриваемые как своеобразные подсистемы;
- техногенные территориальные образования различного вида.

Предварительное изучение влияния антропогенных воздействий на горные экосистемы требует особого внимания. Для хозяйственной деятельности человека в высокогорных районах характерны следующие типы: сельское хозяйство, горнорудная и лесная промышленность и рекреационная деятельность, связанная с возрастающим интересом к использованию горных районов для отдыха и туризма.

К опасным природным явлениям относят естественные нарушения в состоянии природной среды, угрожающие здоровью и жизни людей и их хозяйственной деятельности. Условиями для возникновения стихийно-разрушительных явлений могут быть как естественные процессы экстремаль-

ного или длительного развития (подтопления, деформации мерзлых грунтов), так и антропогенные нарушения в природной среде, способствующие активизации существующих или возникновению новых видов неблагоприятных или опасных явлений.

Нередко природные процессы, для которых характерна внезапность возникновения и высокая скорость протекания процесса, а также сопутствующие им большие динамические нагрузки, относят к так называемым стихийно-разрушительным явлениям. Эти явления являются причинами возникновения стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций. В зоне их действия существенно нарушается экологическая обстановка среды обитания человека и его хозяйственной деятельности.

Для мониторинга могут использоваться экологические карты, предоставляющие ценную информацию о пространственных взаимоотношениях экосистем. Использование специализированных тематических карт особенно важно на стадии разработки технико-экономического обоснования мониторинга, в систему которого составной частью входят дистанционные методы. Системный анализ материалов дистанционного зондирования выявляет определенные закономерности в пространственной изменчивости ландшафтов, связанные с зональными и антропогенными факторами. Региональный геоэкологический анализ с использованием космической информации и различных карт облегчает решение проблем дистанционно-картографического обеспечения мониторинга.

*А.П. Ларионова, Л.В. Мосталыгина  
Курганский государственный университет*

## ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ В РАЙОНЕ СВАЛКИ «ОМСКАЯ» И ХАРАКТЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Изучение проблемы утилизации отходов остается актуальной задачей. Нами обследована территория несанкционированной старой городской свалки, которая располагается на северо-восточной окраине города Кургана по улице Омской. Известно, что почва является средой обитания почвенных микроорганизмов, с деятельностью которых связан кругооборот биогенных элементов. При загрязнении почв тяжелыми металлами, твердыми бытовыми отходами, нефтепродуктами способность к самоочищению теряется, так как происходит сдвиг микробиологических процессов в почве. Такие почвы необходимо рекультивировать.

Изучение механического состава почвы свалки «Омская» показало наличие, в основном, среднесуглинистой почвы, ближе к берегу реки Тобол – тяжелосуглинистой почвы. Такие типы почв имеют благоприятные водные и физические свойства для жизнедеятельности микроорганизмов.

Исследовано содержание тяжелых металлов в почве свалки. Методом фотометрии и инверсионной вольтамперометрии определено максимальное содержание цинка (превышение ПДК в 43,9 раз), кадмия (1,9ПДК), никеля (29ПДК), железа (30ПДК), марганца (174ПДК), меди (313,8ПДК), свинца (37,2ПДК). Параллельное определение тяжелых металлов в растениях показало, что в них содержание некоторых тяжелых металлов выше, чем в почве.

Изучение числа колонеобразующих единиц микроорганизмов в почве свалки выявило преобладание бациллярных

форм. Анализ процентного соотношения исследованных групп микроорганизмов показал небольшое число актиномицетов и грибов, минерализующих гумус, и олиготрофной микрофлоры. Возможно, это является следствием влияния ингибирующих токсических веществ, в том числе и тяжелых металлов, особенно меди, аккумулирующихся в почве городской свалки.

Для изучения характера распределения тяжелых металлов и разработки технологии рекультивации почвы с помощью бентонитовой глины в лабораторных условиях создавались искусственно загрязненные тяжелыми металлами образцы почв. Выбраны два биогенных – медь и цинк, и два небιοгенных – свинец и кадмий, элемента. Показано, что глина является сильным поглотителем тяжелых металлов. Наибольшей поглотительной способностью обладает смесь почва:бентонитовая глина=3:1; наименьшей – 10:1, оптимальны соотношения – 5:1 и 8:1. Определены значения коэффициентов корреляции, а по ним установлена связь между содержанием различных количеств металлов в почве (от 1 до 100 величин ПДК) и содержанием их (на примере меди и свинца) в водной вытяжке при использовании почвенно-бентонитовых смесей.

Получены уравнения множественной регрессии (модели) линейного характера. Например, при содержании свинца в почве в количестве 50 единиц ПДК уравнение зависимости его содержания в водной вытяжке от содержания компонентов в почве имеет вид  $Y_{Pb2} = -0,243193738Pb1 + 0,084098945Zn1 + 0,562586581Cu1 + 0,4375Cd1$ . Для меди, введенной в почвенно-бентонитовую смесь в количестве 100 единиц ПДК, регрессионная модель зависимости содержания ее в вытяжке от содержания тяжелых металлов в почве имеет вид:  $Y_{Cu2} = 3,75Cu1 - 0,244Zn1 - 0,92Pb1 - 1,098Cd1$  (индекс 2 относится к содержанию металла в вытяжке, индекс 1 – к содержанию металлов в почве).

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Анализ имеющихся исследований по проблеме оценки экологической безопасности и наработки автора позволили выделить три блока показателей, различающихся характером целевой направленности. Первый блок: индикаторы состояния (характеризуют качество окружающей среды, качество и количество природных ресурсов, а также динамику данных показателей, в том числе относительно каких-либо допустимых значений). Второй блок: индикаторы воздействия (характеризуют антропогенную нагрузку, использование природных ресурсов и динамику этих показателей). Третий блок: индикаторы реакции (характеризуют реакцию общества на изменение состояния окружающей среды). Данные блоки отражают модель, предложенную Организацией по экономическому сотрудничеству и развитию. В результате антропогенной деятельности оказывается воздействие на окружающую среду, что приводит к количественным и качественным изменениям ее состояния; общество реагирует на эти изменения, принимая меры экономического, политического, социального, технологического характера (реакция). Эта схема является упрощенной и не следует упускать из вида более сложные эколого-экономические и эколого-социальные взаимоотношения, а также процессы, происходящие на уровне экосистем. В зависимости от выбираемых управляющих решений возможны различные варианты развития ситуации, которые могут быть оценены с помощью модели, представленной на рисунке. Структура данной модели включает указанные выше блоки и взаимосвязи между ними (рисунок 1).

Разработка блока оценки экологической безопасности должна осуществляться на основе теоретических положений о сущности и содержании экологической безопасности и исходя из следующих методических принципов:

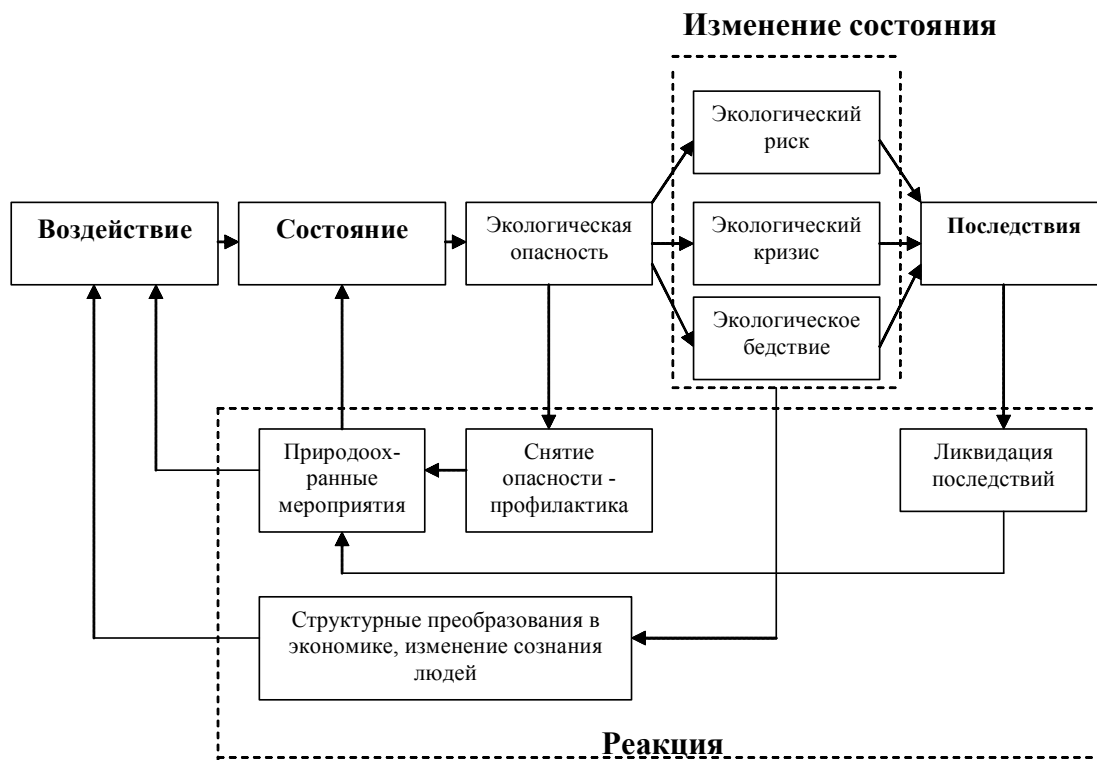


Рисунок 1. Структура модели эколого-экономического развития территории

1 Экологическая безопасность – это сложное, противоречивое понятие, характеризующееся разнообразием свойств и форм проявления. Поэтому количественная оценка может быть дана только через систему показателей.

2 Показатели должны отражать все существенные качественные и количественные характеристики экологической безопасности, обладать чувствительностью, хорошей интерпретируемостью, доступностью, надежностью, экономичностью, выявлять статистические зависимости.

3 Необходимо определить пороговые значения индикативных показателей для оценки уровня экологической безопасности территорий.

4 Особого внимания требует разработка показателей для территорий различной уровня административно-хозяйственной организации.

5 Полученные результаты по оценке экологической безопасности должны стать основой для разработки программно-целевых мероприятий по нейтрализации, смягчению или ликвидации угроз экологической безопасности на территории.

*О.М. Плотникова, А.В. Власкина*

*Курганский государственный университет*

## ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ РЕЧКИ ЧЕРНАЯ И ОЗЕРА ЧЕРНОЕ ФЕНОЛАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

В настоящее время проблема загрязнения рек и озер является весьма актуальной, так как человек продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами.

Влияние фенолов на воду проявляется, прежде всего, в изменении ее вкуса и запаха. Дальнейшее ухудшение свойств воды происходит в процессе водоподготовки, так как при хлорировании воды могут образовываться хлорфенолы, делающие воду непригодной для использования человеком.

В своей работе мы поставили цель оценить степень загрязненности фенольными соединениями воды речки Черная и озера Черное, находящегося на территории города Кургана. В эти водные объекты фенолы могут попадать с промышленными стоками таких предприятий как «Синтез», КМЗ, КАВЗ, «Курганские очистные сооружения», а также с поверхностными смывами близлежащих городских территорий, в том числе частного сектора.

Для анализа воды были определены 5 точек взятия проб по течению реки: 1) до промышленных предприятий и жилого массива (вход в озеро «Отстойник» Заозерного района); 2) болотистая местность (выход из озера «Отстойник», поселок Северный); 3) жилые дома, несанкционированная мусорная свалка (начало пр. Голикова); 4) жилые дома, авто- и железнодорожное полотно (ул. Карбышева); 5) граница города Кургана, железнодорожный мост (район Бол. Чаусово). Пробы воды были взяты также в 3-х точках озера Черное в районе очистных сооружений - это болотистая местность, где течение практически отсутствует.

В период 2003-05 гг. был проведен систематический анализ вод речки Черная и озера Черное: пробы воды отбирались 25–27 числа каждого месяца. В общей сложности было проанализировано 115 проб воды речки Черная и 27 проб воды озера Черное.

В работе определялись летучие с паром фенолы, являющиеся основным компонентом сточных вод целого ряда про-

изводств. После сравнительного анализа различных методов определения фенолов (бромометрический метод, фотокolorиметрический метод с применением 4-аминоантипирина, диазотированной сульфаниловой кислоты, а также диазотированного паранитроанилина) был выбран метод с применением 4-аминоантипирина (длина волны 490 нм, кювета с толщиной поглощающего слоя 50 мм), так как данный метод широко применяется службами СЭН и позволяет определять достаточно малые количества фенолов.

По данным проведенных анализов сделаны следующие выводы:

1 В 2003-04 годах концентрация фенолов в природной воде р. Черная превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК) в основном незначительно – 1,1 – 1,6 раза (ПДК для санитарной оценки воды хозяйственно-питьевого водоснабжения равна 0,001 мг/л). Однако во второй точке (выход из оз. «Отстойник») замечено значительное увеличение концентрации фенолов до 2–2,5 ПДК, а в марте-апреле концентрация фенолов еще более увеличивается и превышает ПДК в 2,9 – 4,5 раза.

2 В 2005 году в период с января по май содержание фенолов в воде речки Черная превышает ПДК в зимнее время незначительно до 1,1–1,3 ПДК, кроме второй точки, где содержание фенолов колебалось в пределах 2,2–2,4 ПДК. Однако в период с марта по май превышение концентрации фенолов составило 1,9 – 2,6 ПДК в точках 1, 3, 4, 5, а в точке 2 – 4,1 – 4,8 ПДК.

3 В воде озера Черное содержание фенолов превышает ПДК в 2,9 – 4,6 раза. Концентрация фенолов на уровне 4 ПДК наблюдается в сентябре-октябре 2004 года, а также в марте-апреле 2005 года. В остальное время наблюдается незначительное (до 3 ПДК) снижение концентрации фенолов.

4 При анализе данных МУП «Курганводоканал» за период с 1999 по 2004 годы было найдено, что содержание фенолов в воде реки Тобол не превышает ПДК.

**Таким образом,** содержание фенолов в речке Черная значительно превышает ПДК - от 2,0 до 4,8 ПДК - только в районе выхода речки из оз. «Отстойник», где течение практически отсутствует, вода застаивается и процессы образования фенолов усиливаются. Содержание фенолов в стоячей воде озера Черное также значительно превышает ПДК - в 2,9–4,6 раза - весь период исследования.

Полученные данные позволяют предположить, что в поверхностных водах на территории г. Кургана фенолы образуются в основном в стоячих водах речки Черная и озера Черное, видимо, в результате процессов разложения, попавших в природную воду различных веществ, а также незначительное количество фенолосодержащих сточных вод попадает в эти водные объекты весной с талыми водами с близрасположенных территорий.

По результатам работы был разработан сайт [www.phenol.narod.ru](http://www.phenol.narod.ru).

*Л.Н. Подсохина*

*ООО Научно производственное объединение «Экоцентр»*

## ОПЫТ РАБОТЫ НПО «ЭКОЦЕНТР» В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Научно-производственное объединение по проблемам экологии Курганской области – это единственное предприятие в области, оказывающее весь спектр экологических видов работ и услуг предприятиям промышленного и агропромышленного комплекса, организациям социальной сферы, учреждениям здравоохранения города и области.

НПО «Экоцентр» имеет немалый опыт в организации



проведения курсов экологического направления. Это, прежде всего, обучение руководителей нефтебаз и автозаправочных станций, специалистов контрольно-регулирующих пунктов, подготовка специалистов предприятий на право работы с опасными отходами, повышение квалификации экологов промышленных предприятий города и области. НПО «Экоцентр» имеет лицензии, выданные Главным управлением природных ресурсов по Курганской области и Главным управлением образования по Курганской области на право проведения курсов экологического направления.

С 1997 г. формировались группы руководителей нефтебаз, автозаправочных станций и топливораздаточных пунктов г. Кургана и Курганской области с целью обучения их всем экологическим требованиям в области охраны окружающей среды при эксплуатации АЗС и нефтебаз. Обучение проводилось на базе кафедры «Автомобильного транспорта» Курганского государственного университета.

С целью повышения квалификации экологов промышленных предприятий и для обучения начинающих экологов, которые не имели опыта работы в области охраны окружающей среды в 2000 г. НПО «Экоцентр» организует курсы подготовки специалистов по программе «Решение экологических проблем и задач на предприятиях г. Кургана и Курганской области». Эта программа была утверждена Главным управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды по Курганской области, а также одобрена представителями организаций и предприятий города и области. Лекции читали опытные специалисты ГУПР и ООС по Курганской области, специалисты НПО «Экоцентр». В период проведения обучения были организованы экскурсии для участников курсов на очистные сооружения г. Кургана, МУП «Меркурий», АЗС, АК «Курганнефтепродукт». Участники курсов получили возможность обменяться опытом работы и поделиться новыми планами на будущее.

Курсы повышения квалификации по данной программе проводились до 2002 г., до введения новых требований в области охраны окружающей среды в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей среды». НПО «Экоцентр» планирует возобновить проведение курсов.

Наше предприятие имеет опыт работы в организации курсов по обучению специалистов метрологических служб, которые имеются на всех крупных предприятиях города и области. Курсы по данной программе проводились на базе «Специализированной инспекции аналитического контроля».

На данном этапе НПО «Экоцентр» является единственным в нашем регионе обладателем лицензии по подготовке специалистов на право работы с опасными отходами в рамках программы МПР России и на основании приказа № 868 от 18.12.2002 г. «Об организации профессиональной подготовки лиц на право работы с опасными отходами», согласованной с Министерством образования РФ. За период проведения курсов обучения прошли более 200 специалистов предприятий и организаций г. Кургана и области.

НПО «Экоцентр» принимает активное участие и является одним из организаторов выездных семинаров по обмену опытом экологов промышленных предприятий города и области. Примерами могут служить семинары на Шадринском автоагрегатном заводе, в СПК «Восход» Притобольного района, ОАО «Икар» г. Курган. Участие в такого рода семинарах дает возможность нашей организации провести анализ ситуации, сложившейся на предприятии, и предложить научные пути их решения.

Формирование молодых растущих кадров – это одна из главных наших задач и залог успеха в будущем.

Мы постоянно сотрудничаем с кафедрами «Экология и безопасность жизнедеятельности», «Химия» Курганского государственного университета с целью привлечения будущих специалистов-экологов для участия в различных научных, а

также традиционных проектных видах работ. В 2004 г. к нам на работу пришли молодые специалисты - экологи по образованию – выпускники данных кафедр. В настоящее время они принимают активное участие в трудовой жизни нашей организации, а именно: под руководством опытных специалистов ими разработано более 30 проектов по отходам производства и потребления и по выбросам в атмосферу загрязняющих веществ. Кроме того, они участвуют и в разработке документов, имеющих научно-практическую направленность.

*А.С.Таранов*

*Курганский государственный университет*

## РЕСТРУКТУРИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (СТС)

Современная научная картина мира, основанная на системном подходе и теории самоорганизации, позволяет рассматривать процесс реструктуризации СТС, объективно вызываемый различными социальными, экономическими, политическими и экологическими причинами, не только и не столько с практических позиций, но и с позиций определения и ранжирования приоритетов человеческих потребностей, которые основываются на величине ассимиляционной емкости территории, где реализуется тот или иной проект. Количественное уменьшение емкости ассимиляционного потенциала территорий приводит к качественным изменениям, которые, в основном, проявляются в уменьшении стабильности состояния природной окружающей среды, увеличению числа различного рода флуктуаций и аналогий. Примером тому является резкое увеличение природных катаклизмов и техногенных катастроф.

Традиционный, а по сути метафизический подход при разработке проектов реструктуризации СТС и их осуществлении часто подводит ассимиляционная способность территории к экстремизму, который есть следствие незнания и отсутствие представления о том, что такое экосистема, ее характеристики, параметры допустимых антропогенных нагрузок на нее.

Что рассматривают при решении вопроса о строительстве предприятия? Первое - ресурсы, второе - транспортные пути, третье - источники энергии и инженерная инфраструктура, четвертое - дополнительные ресурсы типа воды, пятое - трудовые ресурсы, шестое - социальная инфраструктура. Практика строительства предприятия или ведения иной деятельности осуществляется без учета того, сколько может выдержать данная территория, и в конечном итоге может не вынести такую нагрузку человек. Такая практика не допустима.

В настоящее время, при осуществлении того или иного проекта необходимо определить количественную характеристику территории, со специфической для нее окружающей средой, воспринимать антропогенную нагрузку без изменения ее качественных параметров. И только на основании такой оценки возможно принятие решения о реакции того или иного проекта. Окружающая среда обладает способностью ассимилировать некоторое количество вредных выбросов и отходов жизнедеятельности человека. Количественной оценкой этой способности является емкость ассимиляционного потенциала территории (природной среды). Под ассимиляционным потенциалом, т.е. АП, подразумевается естественный природный ресурс, который активно используется в процессе производственной деятельности.

Важнейшей задачей при осуществлении любого вида деятельности, связанной с использованием АП, является оп-

ределение количества данного ресурса.

Производственная и иная деятельность может считаться допустимой, если размер антропогенной нагрузки не превысит объем АП или будет находиться в экономическом оптимуме загрязнений. Экономический оптимум - это величина АП, используя которую, предприятие загрязнитель будет иметь минимальные суммарные издержки, вызванные платой за выбросы и инвестированием природоохранных мероприятий. В качестве приемлемой аппроксимации АП часто рассматривают объем предельно допустимых выбросов (ПДВ). Следует заметить, что ПДВ дифференцированы по различным загрязнителям и их сочетаниям. Размеры ПДВ не совпадают для отдельных территорий, что составляет объективную основу дифференциации ассимиляционной емкости различных регионов.

Ценность АП определяется той ролью, которую он играет в процессе формирования затрат и результатов. С одной стороны, его наличие позволяет частично выбрасывать отходы производства в окружающую среду и, тем самым, экономить на затратах по очистке выбросов от загрязнителей. С другой стороны, устойчивость экосистем к загрязнению, способность перерабатывать и обезвреживать отходы предотвращает потери (ущерб), которые могут быть вызваны ухудшением основных свойств окружающей среды. Сбереженные затраты предотвращения загрязнения (или предотвращенный ущерб) определяют основу экономической оценки АП.

Учитывая объективную необходимость обязательного использования АП в реализации любого инвестиционного проекта, проектоустроитель на стадии выработки концепции проекта и в дальнейшем на стадиях технико-экономического обоснования и разработки проекта обязан:

а) определить емкость АП территории, на которой реализуется проект, с учетом факторов трансграничного переноса, неопределенности последствий антропогенного воздействия технологических аварий;

б) произвести комплексную оценку воздействия на окружающую среду с учетом рисков нестандартных ситуаций, а также специфики социально-патологического климата населения, проживающего в зоне повышенного риска аварий;

в) в случае достаточности двух вышеназванных условий для реализации проекта, осуществлять мероприятия по управлению указанным проектом и выбрать способ производства.

Определение объема АП территории должно базироваться на количественной оценке естественных ресурсов территории.

## СЕКЦИЯ II

# ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ

*Ю.Г. Шестаков, И.А. Хуснутдинов,  
Е.В. Полехина, М.И. Хуснутдинов*

*Орловский государственный аграрный университет*

## МОДЕЛЬ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

В период ускорения научно-технического прогресса, перестройки экономики, управления производством резко возрастают требования общества к специалистам по охране труда, обеспечивающим безопасные и комфортные условия труда, которые стимулируют субъект труда, его активное начало к производительной и качественной деятельности. Ориентация специалистов на контрольные функции при обилии и громоздкости действующих нормативных документов, низком качестве техники, несовершенных технологиях не отвечает поставленной цели.

Анализ научных публикаций и результатов исследований позволяет составить модель специалиста (далее МС) по охране труда, описывающую цели образования и отвечающую современным требованиям.

МС обычно представляется в виде системы, предусматривающей три составные части:

- задачи или виды деятельности специалиста, обусловленные особенностями научно-технического прогресса;
- задачи, обусловленные особенностями нашего общественного политического строя;
- задачи, диктуемые требованиями специальности.

1 Задачи или виды деятельности специалиста, обусловленные особенностями научно-технического прогресса

1.1 Поиск новой информации по охране труда, требующий умения работать с ПЭВМ, сотрудничать с органами научно-технической информации, управления, быстро ориентироваться в современной классификации источников, правильно заполнять карту запроса, формулировать требование.

1.2 Перестраивать процесс чтения в соответствии со стоящей задачей (просмотр, ознакомление, сравнение и др.). Скорость чтения должна быть в несколько раз выше, чем это имеет место в настоящее время.

1.3 Понимание прочитанного, выделение главного, ного, его фиксация – составление конспекта, внесение изменений в рабочие экземпляры нормативной документации.

1.4 Усвоение выделенного содержания с помощью использования его при решении практических задач, контроля примеров решения типовых задач, внесения коррекций при обнаружении ошибок в приведенных решениях.

1.5 Готовность к коллективной деятельности по обеспечению безопасности, умение управлять охраной труда в условиях формирования, эксплуатации и развития производства.

2 Задачи, обусловленные особенностями общественно-го строя

2.1 Знание основ общественно-политических наук, политическая сознательность, убежденность, умение ориентироваться в различных политических событиях, знание предмета своей деятельности, широта словарного запаса, общий уровень культуры.

2.2 Применение знаний основ общественно-политических наук в практической деятельности, владение основами знаний непрофилирующих дисциплин и умениями, присутствующими представителям других (смежных) специальностей.

2.3 Нравственность поведения – доброжелательность, выдержанность, способность понимать других, чуткость, внимательность, доверие к подчиненным, способность не сковываться по инициативу других людей, учитывать мнение товарищей по работе, дипломатичность, терпимость к мнению других людей, самокритичность в суждениях и оценочных характеристиках, требовательность к себе, скромность, личное обаяние, чувство юмора.

2.4 Наличие глубокой теоретической профессиональной подготовки, требующей логичности ума, рассудительности, сообразительности, скорости мышления, прозорливости, дальновидности, способности к умозаключению, анализу и синтезу.

2.5 Добросовестное отношение к своей работе – трудолюбие, внимательность, увлеченность, настойчивость, постоянное стремление к творческому поиску, энергичность, инициативность, оперативность, высокая работоспособность, критическая самооценка результатов деятельности.

2.6 Убежденность в социальной значимости своего труда – продуктивность, смелость, решительность, исполнительность, организованность, собранность, уверенность в себе, аккуратность.

2.7 Наличие глубокой практической профессиональной подготовки, владение профессиональным мастерством, общетехническим кругозором, определенным социальным опытом, умение решать производственные задачи, быстро ориентироваться в работе, гибкость, коллективизм, самоотверженность, умение ставить интересы коллектива выше всех других в системе деловых взаимоотношений, деловитость, авторитет, самостоятельность, умение заинтересовывать других людей, наличие педагогических и организаторских способностей, умение убеждать людей, правильно применять систему санкций, способствовать оптимизации деятельности подчиненных в достижении конечных результатов.

2.8 Знание основ административно-организаторской деятельности, экономики – умение распределять работу, учитывать способности людей, коллектива, умение управлять коллективом и производством.

3 Задачи или виды деятельности, диктуемые требованиями специальности.

Все задачи или виды деятельности указанной группы разделяются на следующие три подгруппы в зависимости от возможной области приложения знаний специалистов по охране труда:

- связанные с исследовательской и проектно-конструкторской работой;
- связанные с решением организационно-управленческих производственных задач;
- связанные с преподавательской деятельностью.

3.1 Задачи или виды деятельности, связанные с исследовательской работой.

3.1.1 Разработка полной стимулирующей ориентировочной основы для безопасности деятельности.

3.1.2 Установление закономерностей деятельности субъекта труда в период трудоспособности.

3.1.3 Разработка методики экономической оценки трудозащитной деятельности на основе количественной и качественной определенности самого труда, соизмеримости его издержек и результатов индивидуальных и общественно не-

обходимых затрат труда.

3.1.4 Выявление противоречий в деятельности по охране труда, причин их возникновения и последствий.

3.1.5 Разработка принципов обеспечения безопасности, перспективных методов и средств нормализации, а также контроля состояния условий труда.

3.1.6 Регламентация условий, режимов труда и отдыха.

3.2 Задачи или виды деятельности, связанные с решением практических производственных задач.

3.2.1 Повышение вклада в экономию трудовых и материальных ресурсов производства путем строгой соизмеримости издержек и результатов индивидуальной и коллективной деятельности.

3.2.2 Синтезирование деятельности по охране труда руководителей, специалистов различных профилей, а также непосредственных исполнителей работ.

3.2.3 Оказание помощи практическим работникам в систематизации их знаний по охране труда с учетом профессиональной деятельности, устранении междисциплинарных разрывов при самостоятельном добывании сведений по охране труда.

3.2.4 Выявление, оценка и расчет потенциальных вредных и опасных факторов, прогнозирование уровня безопасности труда с учетом состояния системы человек – машина – производственная среда, расследование и учет несчастных случаев и профзаболеваний.

3.2.5 Выбор методов, приборов и средств оценки безопасности и параметров условий труда.

3.2.6 Выбор направлений, методов и средств обеспечения безопасности и нормативных показателей условий труда:

- основных мероприятий и средств,
- компенсационных мероприятий,
- средств индивидуальной защиты,
- безопасных приемов работы, форм и методов организации труда.

3.2.7 Реализация принятых направлений, методов и средств обеспечения безопасности с учетом оптимизации распределения работ по исполнителям, срокам выполнения, применяемого оборудования и материалов.

3.2.8 Текущий контроль состояния условий и безопасности труда, принятие и реализация корректирующих решений.

3.3 Задачи или виды деятельности, связанные с преподавательской деятельностью.

3.3.1 Обучение слушателей тому, что требуют учебные программы с учетом квалификационных характеристик и должностных инструкций и тому, что знает и умеет сам преподаватель.

3.3.2 Обобщение достижений науки, передового опыта и опыта обучаемых, выделение полной ориентировочной основы формирования безопасной деятельности работников различных специальностей.

3.3.3 Глубокий и всесторонний анализ явлений на основе достижений науки и передового опыта.

3.3.4 Непрерывное совершенствование своих педагогических знаний, умений и навыков, специальное обучение.

3.3.5 Заблаговременное планирование педагогического воздействия, умение маскировать прямое педагогическое воздействие, использовать для этого все возможные каналы параллельного действия (коллектив, организация работы, внешняя обстановка, настрой слушателей).

3.3.6 Принятие правильного решения с учетом состояния обучаемого, целей обучения, условий и методов обучения, умение владеть собой в любой ситуации, терпение, хладнокровие, упорство, уважение достоинств коллег и обучаемых, педагогический такт, глубокая заинтересованность в улучшении практической деятельности слушателей, повышении безопасности и нормализации условий труда.

Графическое изображение МС представлено на рисунке.

Таблица - Весомость элементов системы «МС по охране труда»

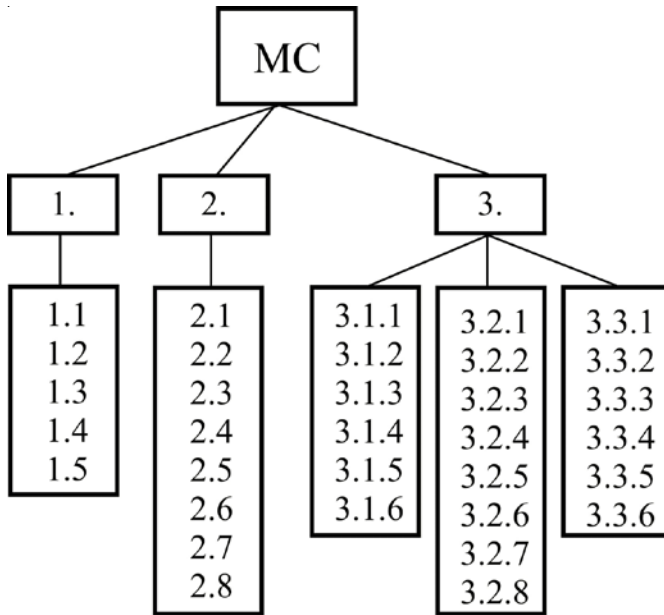


Рисунок - МС по охране труда

Рисунок отражает задачи системы «МС». Если предположить, что крайние элементы системы имеют одинаковую весомость, а «МС» равна 1, то можно определить весомость промежуточных элементов системы, которые в зависимости от решаемых задач в определенные моменты времени могут иметь различную значимость, за счет чего будет изменяться весомость крайних элементов системы. Изменение весомости отдельных элементов системы не должно отражаться на остальных элементах, их весомость должна изменяться пропорционально, а комплексный показатель «МС» должен всегда быть равным 1.

Для разработки математической модели нами была использована программа «MS Excel». Результаты отражает таблица.

В столбце (2) – состояние системы при одинаковой весомости крайних элементов системы, при решении задач, связанных с преподаванием. Весомость элемента 3. выше всех элементов системы, кроме «Модели специалиста», но она не может быть выше значения 1 и ниже 0, так как тогда система выйдет из состояния равновесия.

Выводы:

1. Специалист охраны труда, выполняя свои обязанности должен решать весь комплекс стоящих перед ним задач. Если он не решает какую-нибудь задачу (весомость решаемой задачи равна нулю), качество системы снижается – МС №1; МС < 1.

2. Построенная нами модель может отражать качество подготовки и работы специалиста по охране труда в диапазоне от 1 до 0.

| Задачи, подзадачи | Весомость элементов системы        |                      |                            |
|-------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------|
|                   | Равная весомость крайних элементов | При решении задач 1. | При равенстве задач 1 и 2. |
| МС                | 1                                  | 1                    | 1                          |
| 1.                | 0,15                               | 0,940                | 0,485                      |
| 2.                | 0,24                               | 0,030                | 0,485                      |
| 3.                | 0,61                               | 0,030                | 0,030                      |
| 1.1.              | 0,03                               | 0,188                | 0,097                      |
| 1.2.              | 0,03                               | 0,188                | 0,097                      |
| 1.3.              | 0,03                               | 0,188                | 0,097                      |
| 1.4.              | 0,03                               | 0,188                | 0,097                      |
| 1.5.              | 0,03                               | 0,188                | 0,097                      |
| 2.1               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 2.2               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 2.3               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 2.4               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 2.5               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 2.6               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 2.7               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 2.8               | 0,03                               | 0,004                | 0,061                      |
| 3.1.              | 0,18                               | 0,009                | 0,009                      |
| 3.1.1             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.1.2             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.1.3             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.1.4             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.1.5             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.1.6             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.              | 0,24                               | 0,012                | 0,012                      |
| 3.2.1             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.2             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.3             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.4             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.5             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.6             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.7             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.2.8             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.3.              | 0,18                               | 0,009                | 0,009                      |
| 3.3.1             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.3.2             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.3.3             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.3.4             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.3.5             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |
| 3.3.6             | 0,03                               | 0,002                | 0,001                      |

Э.Д. Асадуллина  
Уфимский государственный авиационный  
технический университет

## АНАЛОГИЧНОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ В ПРОЦЕДУРЕ ИХ АТТЕСТАЦИИ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

Улучшение условий и охраны труда - важнейшая социально-экономическая задача общества. Государственная политика в области управления охраной труда и защиты прав работников в процессе их трудовой деятельности нацелена на решение задач по обеспечению здоровых и безопасных условий труда. Важная роль в обеспечении нормальных условий труда принадлежит аттестации рабочих мест, которая позволяет дать объективную оценку состояния условий тру-

да в организациях и на основе которой можно разработать конкретный план мероприятий по их улучшению и оздоровлению.

Сейчас, с помощью аттестации, наше государство пытается решить самую главную задачу: контролировать и улучшать условия труда, защищать работника в социальном и экономическом плане. Аттестация рабочих мест по условиям труда - объективная необходимость и реальность. Отметим, что основным недостатком в процедуре аттестации по условиям труда остается отсутствие научно-методической базы.

В действующем Положении о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда содержится требование проведения исследований не менее чем на 20 % аналогичных рабочих мест. Однако документ не определяет данное понятие, поскольку термин «аналогичность» употребляется как синоним сходства, подобия, что не только затрудняет проведение аттестации, но и создает трудности при планировании объемов работ.

На практике понятие аналогичности рабочих мест вызывает достаточно много недоразумений и споров: так как понятие аналогичности рабочих мест в нормативных документах отсутствует, вкрадываются различные ошибки при определении количества аттестации рабочих мест, часть рабочих мест в действительности не являются аналогичными. Выявить данное обстоятельство в аттестационных документах не всегда возможно из-за того, что зачастую материалы к аттестации рабочих мест не содержат планы, схемы помещений, что нарушает требования Положения.

Необходимо отметить, что при определении аналогичности рабочих мест, анализируемые свойства достаточно разнообразны и могут быть представлены как количественными, так и качественными показателями и при простом качественном сравнении возможны ошибки, обусловленные недоучетом всех возможных признаков, неточностью оценки критериев сходства, выбранной шкалы отсчета.

В предлагаемой методике аттестации рабочих мест по условиям труда элемент иерархического анализа представляет собой простейшее соотношение количества сходных и несходных признаков. Алгоритмом анализа является способ расчета взвешенного коэффициента подобия, учитывающего логически выделенные количественные и качественные признаки сравнения двух и более предметов (рабочих мест). Основным условием алгоритма является равное число выбранных критериев. Предлагаемый алгоритм имеет преимущества в том, что признаки у объектов сравниваются попарно.

Назовем соотношение количества сходных и несходных признаков коэффициентом подобия:

$$P = \frac{C_x}{C_x + H_x},$$

где  $P$  - коэффициент подобия (сходства, аналогичности), у.ед. (соотношение части сходных признаков сравниваемых объектов и их суммы с несходными параметрами);  $C_x$  - число сходных (аналогичных) признаков;  $H_x$  - число не аналогичных признаков.

Цель расчетов дать приближенную оценку аналогичности рабочих мест.

С математических позиций коэффициент подобия может изменяться от 0 до 1,0 у.ед. При полном отсутствии сходных признаков у предметов он равен 0; при полном сходстве признаков — 1,0 у.ед. В зависимости от соотношения у предметов сходных и несходных признаков, коэффициент подобия изменяется в интервале 0...1,0 у.ед.

Достоверность полученных результатов зависит от множества факторов: от правильности построения исследования, точности обработки и др. Для проверки достоверности полученных результатов необходимо определить доверительный интервал.

Рассмотрим вычисление средней ошибки (%) величины коэффициента подобия:

$$m = \pm \sqrt{Pq/n},$$

где  $P$  - статистическая величина коэффициент подобия;  $q$  - величина, обратная  $P$ , и выражена как  $(1 - P)$ ,  $(100 - P)$ ,  $(1000 - P)$  и т.д. в зависимости от основания, на которое рассчитан коэффициент;  $n$  - число наблюдений в выборочной совокупности.

Теорией вероятности установлено, что с достоверностью в 99,7 % доверительный интервал будет отличаться от полученного ранее показателя не более, чем на величину утроенной средней ошибки; с достоверностью в 95,5 % - эти отклонения будут не больше величины удвоенной средней ошибки.

Величина средней ошибки определяется как объемом выборки, так и разнообразием признаков. Чем больше число наблюдений, тем меньше ошибка; чем более изменчив признак, тем больше величина статистической ошибки.

*М. В. Белешева*

*Южно-Уральский государственный университет*

## ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ПОЛИСПАСТА НА СРОК БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРАНА

Грузоподъемные машины, согласно действующим нормативным документам, относятся к опасным производственным объектам. Несоблюдение правил их эксплуатации и обслуживания влечет за собой тяжелые последствия, приводит к серьезным авариям, значительному материальному ущербу и к человеческим жертвам. В списке причин аварий не последнее место занимают аварии, произошедшие по причине обрывов грузоподъемных канатов. Поскольку стальные канаты относятся к основным элементам конструкции грузоподъемных кранов, актуальна тема выявления причин, влияющих на срок службы канатов.

В процессе работы стальные канаты, являясь сложным телом, подвергаются различного рода нагрузкам: растягивающим, сжимающим, изгибающим и крутящим усилиям, напряжениям смятия, корродирующим и абразивным воздействиям. В результате происходит накопление усталости проволоки, канат подвергается механическому износу, коррозионному и усталостному разрушению. Долговечность каната и нагрузки, возникающие в нем, зависят от многих факторов и различны при разных условиях эксплуатации.

Единственным регламентированным методом выбора канатов в настоящее время является метод Ростехнадзора, основанный на нормировании статического запаса прочности  $Z_p$ , то есть отношения разрывного усилия к действующей нагрузке, и на нормировании отношения диаметра барабана (блока) к диаметру каната. Этот метод прост в применении и надежен, принятые в нем нормы обоснованы практикой эксплуатации канатов, но значение запаса прочности несколько завышено. Это объясняется возникновением при рывках значительных динамических напряжений, которые больше статических и могут носить циклический характер, что также приведет к усталостному разрушению.

При каждом огибании канатом блока появляются дополнительные контактные напряжения смятия и изгиба, в результате пульсирующего характера этих напряжений после некоторого количества перегибов происходит усталостное разрушение наружных и внутренних проволок. Кроме того, пряди при изгибе смещаются одна относительно другой, что ведет к истиранию проволок в местах контакта. Перегибы же в различных направлениях вызывают знакопеременные на-

пряжения и резкое увеличение усталости металла, что снижает долговечность каната примерно в два раза.

При прохождении через полиспаственную систему канат испытывает многочисленные перегибы в различных направлениях, как было сказано выше, эти знакопеременные перегибы значительно отражаются на долговечности каната. На Челябинском заводе металлоконструкций была собрана статистика по частоте замены канатов на грузоподъемных кранах мостового типа с двухкратным, трехкратным и четырехкратным полиспастом. Анализ собранных данных показал, что в среднем канат двухкратного полиспафта заменялся через 4,5 года, трехкратного – через 3,6 года, четырехкратного – через 3,5 года. Приведенные показатели подтверждают, что при большей кратности полиспафта долговечность каната меньше.

Исходя из нормирования коэффициента запаса прочности,  $Z_p$  зависит от группы классификации (режима) механизма и от того: подвижен канат или нет, но, как видно из исследований, долговечность каната зависит не только от растягивающих усилий и от отношения диаметров блоков (барабанов) и канатов, но и от кратности полиспафта.

Метод расчета канатов по нормированным Ростехнадзором запасу прочности  $Z_p$  и коэффициенту  $e$  является условным, так как он не отражает действительных условий работы канатов и не позволяет установить срок службы канатов, в значительной мере зависящей от частоты циклов, конструкции каната и свойств материала проволоки; от схемы полиспафта, определяющей возможное число повторных перегибов каната на блоках и барабанах; от условий изгиба, зависящих от отношения диаметров блоков и барабана к диаметру каната; от нагруженности каната; от условий эксплуатации и т.п. В рекомендованном Ростехнадзором методе расчета эти параметры не учтены в должной мере и запас прочности не отражает физического смысла процессов нагружения, возникновения напряжений и разрушения канатов.

В ходе дальнейших исследований предполагается уточнить значение нормативного срока службы каната. Замена канатов не по условному, а по уточненному сроку службы более адекватна требованиям безопасности и экономии. Расчетная оценка позволяет повысить безопасность эксплуатации грузоподъемных кранов благодаря объективной оценке состояния канатов и своевременной их замене. При уточнении срока службы можно избежать потерь, связанных с преждевременной заменой пригодных к дальнейшей безопасной эксплуатации канатов, без увеличения риска. Это дает возможность своевременно заменять канаты, прогнозировать затраты на приобретение новых и не создавать их сверхнормативные запасы.

*В. Г. Гайсин*

*Южно-Уральский государственный университет*

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

При определении состояния заземляющего устройства (ЗУ) в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов контролируются следующие основные параметры: сопротивление растеканию тока ЗУ; напряжения прикосновения и шага; сопротивление связей оборудования с ЗУ; степень износа заземлителей.

Повышение сопротивления ЗУ может быть следствием сезонных колебаний сопротивления грунта, не учтенных проектом; высыхания почвы под воздействием находящихся

вблизи заземлителя горячих поверхностей – трубопроводов пара, горячей воды и др.; ухудшения состояния контактов между отдельными элементами заземлителя при прохождении больших токов или в результате коррозии и т. п.

В настоящее время сопротивление ЗУ обычно измеряют с помощью портативных специальных приборов типа М416 и Ф4103 или методом амперметра-вольтметра. Измерение сопротивления ЗУ носит периодический (в сроки, установленные ПТЭЭП) характер и не дает 100% гарантии, что в интервале между очередными измерениями, сопротивление ЗУ будет иметь требуемое значение. В связи с этим возникает необходимость создания эффективных систем автоматического контроля параметров ЗУ (в частности сопротивления ЗУ), дающих возможность осуществлять их непрерывный контроль.

В электроустановках 110 кВ и выше (с большими токами замыкания на землю), установление нормы только на сопротивление заземления оказывается или нерациональным, или, в отдельных случаях, недостаточным для обеспечения безопасных напряжений прикосновения и шага. Поэтому для таких электроустановок не только нормированы сопротивления заземления, но и предъявляются требования к размещению элементов ЗУ, рассчитанных непосредственно по нормам напряжения прикосновения, когда напряжения шага вообще не достигают опасных значений. Контроль значения напряжения прикосновения, так же как и сопротивления ЗУ, носит (в сроки, установленные ПТЭЭП) дискретный характер и создание систем непрерывного автоматического контроля величины напряжения прикосновения, безусловно повысит безопасность обслуживания электроустановок.

Непрерывность ЗУ обеспечивается качественным монтажом, соблюдением современных требований к выбору материала из которого изготовлены элементы ЗУ, организацией требуемого контроля за состоянием ЗУ.

Нарушение непрерывности сети заземления (обрывы проводников, ослабление болтовых соединений, нарушение контактов и т. п.) могут быть результатом химического и физического старения (этот вид повреждения в особенности относится к контактными соединениям), случайных механических воздействий на заземляющие проводники, термического или динамического действия аварийных токов, ошибочных операций при ремонтных работах и пр.

Кроме контроля параметров ЗУ актуальна также задача автоматического контроля непрерывности цепи заземления на всем протяжении ЗУ, обрыв которой может нарушить заземление электроустановки или даже группы электроустановок.

С течением времени ЗУ, как и все металлические подземные сооружения, подвергаются коррозионному воздействию и разрушаются. Степень коррозии ЗУ зависит от типа материала, из которого оно изготовлено и условий окружающей среды.

Критерием степени коррозионного разрушения ЗУ является средняя глубина коррозии ( $\delta_{cp}$ ) или потеря сечения ( $\Delta S$ ), значение которого, с точки зрения современной практики, за время службы не должно превышать 50%.

ЗУ подвержены как равномерному, так и локальному разрушению. При равномерном разрушении заземлителя опасная ситуация может возникнуть, если его сечение снизилось ниже сечения ( $\Delta S$ ), удовлетворяющего условиям термической стойкости при коротком замыкании. Равномерная коррозия вызывается как работой микрোগальванических пар, так и работой макропар, неустойчивых во времени. Неустойчивость работы макропар может быть объяснена временными изменениями влажности, pH, солевого состава грунта вдоль элементов ЗУ, а также сезонными климатическими изменениями.

Сосредоточенная коррозия элементов ЗУ вплоть до их полного разрушения обнаруживается в местах, где элемент

ЗУ пересекает границу слоев грунта с резкой неоднородностью по воздухопроницаемости. Локализованные разрушения при этом могут наступать на 10 – 15 году эксплуатации и даже ранее.

Сосредоточенную, более интенсивную коррозию вызывают устойчивые гальванические пары, возникающие в результате различной аэрируемости смежных слоев, которые называют парами дифференциальной аэрации. Устойчивость работы этих пар, которая мало зависит от климатических и физико-химических изменений окружающего грунта, представляет наибольшую опасность для ЗУ.

Кроме рассмотренных случаев почвенной коррозии, весьма сильные разрушения ЗУ вызывает электрокоррозия – коррозия под воздействием блуждающих токов. Как известно, основными источниками блуждающих токов являются пути электрифицированного рельсового транспорта (трамвая, метрополитена, электрифицированных ж. д.), работающего на постоянном и переменном токе промышленной частоты. Несовершенная изоляция рельсов от земли вызывает утечку тока в окружающий грунт. Растекаясь по земле и встречая на своем пути металлические сооружения, удельное сопротивление которых значительно ниже удельного сопротивления окружающего их грунта, блуждающие токи отвечают в них.

Анализ состояния ЗУ с точки зрения коррозионного износа, сегодня осуществляется путем осмотра со скрыванием грунта, что является весьма трудоемкой и дорогостоящей операцией. Очевидно, что путем последовательного анализа факторов и условий работы ЗУ с позиций имеющихся теоретических представлений о коррозионном процессе, можно получить зависимости состояния ЗУ от физико-химических свойств грунта, что позволит осуществлять мониторинг и по этому параметру.

*Т.Л. Елисеева*

*Южно-Уральский государственный университет*

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ПЭВМ НА ОСНОВЕ АНКЕТИРОВАНИЯ

На человека во время его трудовой деятельности при работе с ПЭВМ влияют не только вредные факторы (электромагнитные поля, низкий уровень аэроионов), но и, в том числе, негативно сказываются последствия, связанные с несоблюдением эргономических требований, предъявляемых к рабочему месту оператора ПЭВМ.

Наибольшее количество жалоб при работе с ПЭВМ связано с появлением зрительного и костно-мышечного дискомфорта. Профессиональные пользователи ПЭВМ жалуются на общее чувство утомления, астенопию, которая чаще всего проявляется в покраснении глаз, слезотечении, ухудшении остроты зрения и т. д.

Когда человек сидит за компьютером, он длительное время пребывает в положении, которое оказывается неудобным для его костно-мышечной системы. При этом нарушается обмен веществ в мышцах, мышечная ткань становится более плотной, а скелет испытывает значительные статические нагрузки.

На кафедре «Безопасность жизнедеятельности» Южно-Уральского государственного университета разработана анкета, позволяющая оценить состояние рабочего места при использовании ПЭВМ.

Анкета состоит из четырех разделов. В каждом разделе

подробно раскрыты требования, предъявляемые к рабочему месту оператора ПЭВМ.

Только с помощью анкетирования (или интервью) можно детально исследовать эргономическую обстановку на рабочем месте оператора ПЭВМ.

Методика исследования на основе анкетирования позволяет оценить рабочее место, с точки зрения эргономики, выявить несоответствие пунктов требований СанПиН 2.2.2./2.4.1340, что, в свою очередь, является причиной снижения трудоспособности, ведет к росту утомления и появлению различных заболеваний зрительного и костно-мышечного характера.

По результатам самооценки операторов можно выявить наиболее характерные виды заболеваний для данного вида деятельности. Кроме того, обобщенные результаты анализа анкетирования могут быть использованы для корректировки требований при аттестации рабочих по условиям труда пользователей ПЭВМ.

### Южно-Уральский государственный университет Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

#### АНКЕТА

#### Эргономическая оценка рабочего места оператора ПЭВМ

##### РАЗДЕЛ 1. Общие сведения

|      |   |  |
|------|---|--|
| 1.1  | Производственный объект:  |  |
| 1.2  | Подразделение:  |  |
| 1.3  | Участок:  |  |
| 1.4  | Наименование рабочего места:  |  |
| 1.5  | Пол:  |  |
| 1.6  | Возраст (полных лет):   |  |
| 1.7  | Стаж работы за ПЭВМ, лет:   |  |
| 1.8  | Длительность работы с ПЭВМ (час):   |  |
| 1.9  | Длительность непрерывной работы (час):  |  |
| 1.10 | Какой длительности перерывы (мин):  |  |
| 1.11 | Возникают ли перерывы по роду деятельности, если да, то их продолжительность (мин): |  |

##### РАЗДЕЛ 2. Выполнение требований инструкций

| №   | Показатели   | Наличие   |     |
|-----|--|---|-----|
|     |  | Да  | Нет |
| 2.1 | Делаете ли вы перерывы, если да, то, как часто? (Колво за смену) |   |     |
| 2.2 | Деятельность во время регламентированного перерыва               | выполнение гимнастических упражнений для спины и глаз |     |
|     |  | игра за компьютером                                   |     |
|     |  | другое занятие  |     |
| 2.3 | Применение средств индивидуальной защиты (СИЗ)                   | очки со специальными линзами                          |     |
|     |  | призванный фильтр                                     |     |
| 2.4 | Санитарные требования  | ежедневная влажная уборка                             |     |
|     |  | систематическое проветривание                         |     |
| 2.5 | Характер выполняемой работы                                      | преимущественно считывание информации                 |     |
|     |  | преимущественно ввод информации                       |     |
|     |  | интеллектуальная работа за ПЭВМ                       |     |
| 2.6 | Сменность работы   | первая  |     |
|     |  | вторая  |     |
|     |  | ночная  |     |
| 2.7 | Свободно ли вы передвигаетесь в зоне рабочего места?             |   |     |
| 2.8 | Используете ли вы при работе поппитр (бумагодержатель)?          |   |     |

## РАЗДЕЛ 3. Негативные последствия

| №    | Показатели   | Наличие                          |     |
|------|--|----------------------------------|-----|
|      |  | Да                               | Нет |
| 3.1  | Усталость при работе с ПЭВМ наступает через, (ч):                                  | 1                                |     |
|      |  | 1,5                              |     |
|      |  | 2                                |     |
| 3.2  | Усталость чего наиболее выражена:  | глаз                             |     |
|      |  | спины                            |     |
|      |  | плеч                             |     |
|      |  | кистей рук                       |     |
| 3.3  | Болевые ощущения в конце рабочего дня:   | 1 Позвоночник:                   |     |
|      |  | спина                            |     |
|      |  | шея                              |     |
|      |  | грудной отдел                    |     |
|      |  | поясница                         |     |
|      |  | копчик                           |     |
|      |  | 2 Глаза:                         |     |
|      |  | усталость<br>резь<br>покраснение |     |
| 3.4  | Проходите ли вы ежегодные медицинские осмотры?                                     |                                  |     |
| 3.5  | Носите ли вы линзы?  |                                  |     |
| 3.6  | Носите ли вы очки?   |                                  |     |
| 3.7  | Нарушается ли сон после работы с ВДТ?  |                                  |     |
| 3.8  | Как часто болеете ОРЗ в среднем за 1 год (кол-во)?                                 |                                  |     |
| 3.9  | Перечислите заболевания, которые появились у вас в связи с трудовой деятельностью. |                                  |     |
| 3.10 | Какие заболевания у вас были до работы за ПЭВМ?                                    |                                  |     |

## РАЗДЕЛ 4. Характеристика рабочего места

| №    | Показатели  | Наличие                |           |
|------|---|------------------------|-----------|
|      |   | Да                     | Нет       |
| 4.1  | Наличие естественного освещения                       |                        |           |
| 4.2  | Наличие жалюзи, занавесей, внешних козырьков          |                        |           |
| 4.3  | Стены и потолок                                       | светлые (белые)        |           |
|      |   | темные                 |           |
| 4.4  | Расстояние между соседними столами пользователей ПЭВМ | H                      | H > 2 м   |
| 4.5  |   | L                      | L > 1,2 м |
| 4.6  | Расстояние от экрана ПЭВМ до глаз > 0,5 м             |                        |           |
| 4.7  | Поверхность стола                                     | темная                 |           |
|      |   | средняя                |           |
|      |   | светлая                |           |
| 4.8  | Подставка для ног                                     |                        |           |
| 4.9  | Расположение клавиатуры                               | на столе               |           |
|      |   | на выдвижной подставке |           |
| 4.10 | Конструкция рабочего стула                            | регулируемая спинка    |           |
|      |   | наличие подлокотников  |           |
|      |   | мягкое сиденье         |           |
| 4.11 | Свободно ли вы передвигаетесь в зоне рабочего места?  |                        |           |
| 4.12 | Окна вашего офиса выходят на север (северо-восток)?   |                        |           |
| 4.13 | Площадь помещения (примерная), м <sup>2</sup> :       |                        |           |
| 4.14 | Количество ПЭВМ в помещении:                          |                        |           |

*А.С. Калинина*

*Южно-Уральский государственный университет*

## АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

При обслуживании межсистемных электрических сетей на персонал воздействует ряд факторов, неблагоприятно отражающихся на его здоровье: электрическое поле промышленной частоты, электромагнитное излучение, магнитное поле промышленной частоты, шум, электрические разряды.

Исследованиями воздействия электрического поля на окружающую среду и на живые организмы занимались многие ученые. Результаты данных исследований указывают на достоверное изменение в состоянии энергетического обмена в организме животных, а также на достоверные отрицательные изменения в состоянии здоровья людей, находящихся в зоне действия электрического поля промышленной частоты.

Защита работающих от неблагоприятного воздействия электрических полей должна осуществляться путем проведения организационных и технических мероприятий. Организационные включают в себя выбор рациональных режимов работы персонала по обслуживанию электроустановок, ограничение мест и времени пребывания персонала в зоне воздействия электрических полей частотой 50 Гц. Их внедрение регламентируется действующими правилами и не требует каких-либо затрат.

Инженерно-технические мероприятия подразумевают рациональное размещение электроустановок и применение экранирующих средств защиты и относится, в основном, к подстанциям. Рациональное размещение оборудования, конструктивных элементов (опоры, порталы и т.п.) на открытом распределительном устройстве (ОРУ) сверхвысокого напряжения (СВН) решается на стадии проектирования электроустановок, либо может быть реализовано при реконструкции подстанции в целом или ее отдельных частей.

К экранирующим средствам защиты, применяемым при эксплуатации электроустановок СВН, относятся экранирующие навесы, козырьки, перегородки, переносные экранирующие устройства, лесопосадки, экранирующие костюмы. Экранирующие навесы являются одним из эффективных средств защиты персонала, занятого работой в электроустановках СВН. Они выполняются в виде параллельных проводов, натянутых над проходами между высоковольтным оборудованием, либо над пешеходными дорожками.

Экранирующие козырьки устанавливаются над рабочими местами, с которых производятся работы по управлению и обслуживанию: у агрегатных шкафов и шкафов управления воздушных выключателей, приводов разъединителей и других устройств и аппаратов, требующих периодического обслуживания. Экранирующие перегородки устанавливаются вертикально и точно посередине между соседними ячейками воздушных выключателей. Длина и высота перегородки должны быть, по крайней мере, равны длине и высоте воздушного выключателя с учетом всех его токоведущих частей. Переносные экранирующие устройства (временные устройства) предназначены для защиты персонала, выполняющего в течение длительного времени какие-либо работы на участках действующей электроустановки, не защищенных стационарными экранами.

При пересечении воздушных линий (ВЛ) СВН транспортных путей на участке пересечения используется тросовое экранирование. В этом случае для снижения электрического влияния ВЛ на проездах и в местах прохода людей могут быть использованы экранирующие заземленные тросы. Необходимо отметить, что защитные свойства экранирующих устройств основаны на эффекте ослабления напряженности и искажении электрического поля в пространстве вблизи заземленного электрического предмета.

Для снижения напряженности вдоль линий электропередачи СВН могут быть рекомендованы зеленые насаждения. Расчеты и исследования показывают, что наличие растительности высотой 2,5–4 м ограничивает напряженность поля под линиями переменного тока до неощутимых величин. Однако выбор типа насаждений необходимо решать со специалистами.



Разработка экранирующих костюмов, начатая еще во второй половине шестидесятых годов, все еще не привела к созданию комплектов, обеспечивающих одновременно снижение отрицательного действия электрического поля и не нарушающих при этом теплообмен с окружающей средой, несмотря на наличие нормативных требований, кроме того, работа в экранирующих костюмах в цепях вторичной коммутации запрещена исходя из соображений электробезопасности.

Повышение безопасности труда персонала ВЛ сверхвысокого напряжения может быть достигнуто путем индивидуального учета воздействия поля на организм каждого работника. Недостатком этого устройства является то, что измерение интеграла напряженности электрического поля или экспозиции электрического поля (величины, характеризующей продолжительность и интенсивность воздействия вредного фактора) не несет достоверной информации о степени воздействия электрического поля на организм человека, поскольку предельное значение экспозиции уменьшается с ростом напряженности.

*В. В. Кацай*

*Южно-Уральский государственный университет*

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕЛОВЕКА

На сегодня четкого определения «электротехнические характеристики тела человека» в известной нам литературе не приводится. Полагаем, что под электротехническими характеристиками следует понимать, прежде всего, сопротивление тела человека и его возможные зависимости от факторов электрического и неэлектрического характера.

Общее сопротивление тела представляет собой сумму сопротивлений тканей, расположенных по пути протекания тока. При этом наибольшей проводимостью обладают кровь, лимфа, мышечная ткань и особенно нейроны, а наименьшей – кожные покровы, хрящи, жировая и костная ткани [1, 2].

Исследования зависимостей сопротивления от факторов электрического характера (величины приложенного напряжения, частоты и рода тока и др.) можно считать достаточно полными, дающими представления о тех или иных явлениях, возникающих при протекании через тело человека электрического тока. При этом следует отметить, что при приведенных результатов различных исследователей к одной методической базе существенных расхождений между ними не наблюдается.

К факторам неэлектрического характера, влияющим на электротехнические характеристики тела человека, относятся: внешние раздражители, площадь контакта с токоведущей частью электроустановки, топографический коэффициент, путь тока, антропометрические данные, возрастной фактор, пол человека, состояние организма, температура окружающей среды, влажность окружающей среды, микрофлора, атмосферное давление, электрическое поле, магнитное поле.

Рассмотрим влияние перечисленных факторов на электротехнические характеристики человека.

**Внешние раздражители.** Возникновению колебаний электрического сопротивления кожи человека и животного под влиянием всякого рода эмоциональных состояний и, в частности, болевых раздражителей, способствует психогальванический рефлекс. Коль и Кертис [3] установили, что элект-

рическое сопротивление тела человека начинает резко уменьшаться при различных физических раздражениях (укол, неожиданный звук, легкий удар по руке). Изменение электрического сопротивления, возникшее рефлекторно, сохраняется длительное время. Исходное значение сопротивления восстанавливается в некоторых случаях не ранее чем через 10 минут [4].

**Площадь контакта с токоведущей частью электроустановки.**

Площадь электродов оказывает непосредственное и значительное влияние на полное сопротивление тела человека, причем наблюдается закономерность обратной пропорциональности: чем больше площадь контакта, тем меньше полное сопротивление тела человека.

Исследования ЧПИ показали, что величины порогового ощутимого напряжения, т.е. наименьшие значения ощутимого напряжения, зависят от формы электродов. Наименьшее сопротивление было получено при контакте с электродом в форме цилиндра (5,0 кОм для мужчин и 7,6 кОм для женщин), среднее с электродом в форме пластины (7,6 кОм для мужчин и 11,0 кОм для женщин), наибольшее – в форме уголка (8,0 – 8,3 кОм для женщин и 11,3 – 13,0 кОм для женщин).

На сопротивление тела человека влияют и усилия, с которыми сжимаются электроды: с увеличением усилия сжатия сопротивление тела уменьшается из-за снижения переходного сопротивления в цепи электрод-рука и увеличения емкости вследствие сближения обкладок образовавшегося конденсатора.

**Топографический коэффициент.** Выявлением топографического распределения численных значений электрического сопротивления тела человека подробно занималась Н.Б. Познанская [5]. Проведя обширное число измерений, она выявила контрольное сопротивление кожи (в качестве участка тела выбрана треть вентральной поверхности бедра), которое характеризуется стабильным электрическим сопротивлением (почти не имеет потовых желез, защищен одеждой от воздействий окружающей среды). Электрическое сопротивление этого участка было принято за 100 %, и относительно него стало оцениваться электрическое сопротивление всех остальных участков тела и определяться топографический коэффициент. В результате получено, что наименьшим сопротивлением обладают поверхности лица (особенно лба), ладоней, подошв и подмышечных впадин.

**Путь тока.** Эффект поражения электрическим током, протекающим через человека, во многом зависит от пути прохождения тока. Токи, протекающие через нижнюю часть мозга, воздействуют на нервные дыхательные центры; токи, протекающие через сердце, воздействуют на его работу. Поэтому считается, что пути тока, идущие от головы к ноге, от руки к руке, от руки к ноге, через грудную клетку, от грудной клетки к руке, являются наиболее опасными при поражении электрическим током (П.А. Долин, В.Н. Королькова) [6].

**Антропометрические данные.** В отношении весового фактора превалирует точка зрения, что при возрастании веса соответственно возрастает пороговый фибрилляционный ток (А.П. Киселев, Н.А. Казимов, О.В. Обоничкая, С.П. Власов, Р. Штрайх и др.), однако в некоторых работах наличие такой зависимости подвергается сомнению (Н.А. Гурвич, А.А. Акопян, И.А. Жуков) или вообще отрицается (И.К. Мищенко) [7].

Задача исследования электротехнических характеристик тела человека с учетом его антропометрических данных (учитывались рост, масса и объем грудной клетки испытуемых) была поставлена и решена в работах ЮУрГУ [8]. По результатам проведенных исследований сделан вывод, что с увеличением роста, массы и длины охвата грудной клетки человека сопротивление тела человека по пути «рука - ноги»

уменьшается, при этом при выдохе это сопротивление несколько больше, чем при вдохе, что объясняется разными значениями внутреннего сопротивления тела человека.

**Возрастной фактор.** Большинство специалистов ограничиваются чисто логическими указаниями, что сопротивление тела человека в зависимости от возраста различно (В.А. Викторов, Г. Смит и др.), что с увеличением возраста чувствительность к электрическому току снижается (С.А. Пресс, Н.А. Вигдорчик и др.) и т.п.

В основе закономерностей характера возрастных функций лежат явления, связанные с изменением состояния кожных покровов с возрастом. У людей более старшего возраста кожный покров ладоней, как правило, толще, грубее, суше, т.е. обладает более высоким сопротивлением. Кроме того, не следует забывать и о таких изменениях состояния организма, происходящих с возрастом, как развитие склероза сосудистой системы, изношенность нервной системы и т.п. Все это логично согласуется с результатами выполненного МГГУ исследования.

**Пол человека.** В результате исследований МГГУ [9] сделан вывод, что женщины более чувствительны, но одновременно и более устойчивы к воздействию электрического тока, то есть для организма женщин характерно менее интенсивное по сравнению с мужчинами изменение электрических параметров в зависимости от веса и возраста.

**Состояние организма.** Утомление, возникающее к концу рабочего дня, снижая внимательность, не только увеличивает вероятность поражения, но может и усугубить его тяжесть. Отягощают электротравму болезненные состояния, приводящие к истощению нервной системы. В том же направлении действует алкогольное опьянение. Фармакологическими факторами можно, как это показали К.А. Ажибаев и Э.С. Саалиев [10], искусственно изменять чувствительность организма к току.

Однако высказывания о повышенной чувствительности людей к электрическому току при некоторых заболеваниях в значительной степени основаны на единичных наблюдениях и поэтому нередко противоречивы.

**Температура окружающей среды.** В условиях некоторых промышленных предприятий приходится считаться с условиями повышенной температуры окружающей среды (металлургическое производство, коммунальное хозяйство, горные предприятия и т.п.). При высокой температуре окружающей среды кожа нагревается и происходит усиленное потовыделение. Пот – хороший проводник электрического тока. Следовательно, работа в таких условиях усугубляет опасности воздействия электрического тока на человека. Исследования МГГУ показали, что при повышении температуры окружающей среды внутреннее сопротивление организма человека уменьшается.

**Влажность окружающей среды.** Многие производственные помещения относятся к категориям влажных, сырых и особо сырых помещений, в которых относительная влажность воздуха составляет 60 ... 100 %. Повышенная влажность признается в качестве фактора, ухудшающего условия электробезопасности, однако оценки ухудшения степени безопасности в разных источниках трактуются различно [11].

В.И. Королькова [6] указывает, что влага значительно снижает сопротивление кожи: сопротивление влажной кожи практически на два порядка ниже, чем сухой.

В.Е. Манойлов [12] считает, что увлажнение кожи уменьшает сопротивление контакта. При увлажнении кожи емкость уменьшается.

Последний результат не согласуется с результатами работ Н.Н. Малова и С.Н. Ржевкина [13], согласно которым при увлажнении электродов активное сопротивление кожи уменьшается, а емкость возрастает.

Влияние условий контакта на электрические параметры тела человека подверглось детальному изучению в исследо-

ваниях ТПИ-МГИ (М.Я. Хакел, Х.М. Усманов, В.И. Щудский). В результате получили, что увлажнение контактных поверхностей существенно снижает сопротивление тела человека как при измерении на переменном токе, так и на постоянном токе. При сухом контакте зависимости сопротивления тела человека от приложенного напряжения выражены более резко, чем при влажном контакте.

**Микрофлора.** Изменение микрофлоры и наличие в воздухе производственных помещений пыли, газов, различных химических примесей снижают сопротивляемость организма к воздействию физических факторов, включая действия электрического тока.

**Атмосферное давление.** Существующие в настоящее время воззрения о влиянии атмосферного давления на условия электробезопасности основываются на результатах опытов на животных и людях в клинических условиях. В.Е. Манойлов указывает, что увеличенное парциальное содержание кислорода в воздухе понижает чувствительность организма к электрическому току и, наоборот, уменьшенное парциальное содержание кислорода увеличивает эту чувствительность. По его мнению, содержание кислорода в воздухе сказывается на уровне электропроводности тела человека: с увеличением атмосферного давления воздуха электропроводность увеличивается.

М.Я. Хакел в результате исследований на горных предприятиях Таджикистана установил, что с увеличением высоты (с уменьшением барометрического давления) полное сопротивление человека снижается [14].

Исследованием данного фактора также занимались: К.А. Ажибаев и И.К. Мищенко, А.У. Айткулова, А.Ф. Пахомов, ученые ТПИ-МГИ. Расхождений полученных исследователями результатов не наблюдается.

**Электрическое поле.** На человека постоянно действует электрическое поле напряженностью 120 – 150 В/м, а в предгрозовой и грозовой периоды – еще более сильное. А.Н. Обросов, А.К. Булатов, А.М. Скоробогатова, Ф.Г. Портнов, А.И. Сидоров и другие доказали, что физиологическое действие электрических полей на живой организм объясняется контактом электроаэросистем с тканями организма. Результаты, полученные разными исследователями в нашей стране (А.М. Скоробогатова, З.И. Барбашова, Л.В. Серов, А.Г. Картушенко) и за рубежом (В. Мосс и Х. Шванн), показывают, что воздействие ионных потоков при длительном (15 – 20 суток) нахождении живого организма в электрическом поле повышает сопротивляемость этого организма к кислородному голоданию. А.Г. Картушенко опытами, проведенными над животными, доказал, что ионизация значительно повышает сопротивляемость организма по отношению к лучевым воздействиям. Аналогичное влияние оказывает ионизация и на сопротивляемость организма электрическому току.

**Магнитное поле.** Связь между изменениями магнитного поля Земли (магнитные бури) и характером заболеваний человека обнаружена давно. Работами отечественных и зарубежных ученых установлена связь между распространенностью и тяжестью таких инфекционных заболеваний, как чума, холера и грипп, и солнечной активностью: вспышки этих заболеваний совпадали с периодами повышенной солнечной активности.

Г.И. Евтушенко, Ф.А. Колобуд и Л.Н. Яшина подвергали животных действию прерывистого магнитного поля (продолжительность импульса около 50 – 70 мкс, скважность такая же, экспозиция 1,5 – 3 ч в сутки, напряженность поля 3,78 – 37,8 А/м). Через 3 – 4 месяца это вызывало полную деструкцию тканей. Многодневное же пребывание в поле постоянных магнитов значительно повышало сопротивляемость животных по отношению к проникающей радиации и к лучевым заболеваниям.

Заслуживает упоминания и интересная работа, выполненная И.И. Илипаевым под руководством Г.Л. Френкеля и

К.А. Ажибаева. В хроническом эксперименте установлены значения минимального фибрилляционного тока для зимы (январь - февраль) и лета (июнь - июль). Оказывается, что этот ток зимой составляет 83,2 мА, а летом 61,8 мА. Значения минимального фибрилляционного тока коррелируют с изменением температуры, но в еще большей степени с изменением напряженности геомагнитного поля. Полученные данные показали четко выраженную зависимость между электрофизическими характеристиками тела человека и комплексом метеорологических параметров.

Итоги исследований позволяют сделать крайне важный вывод о том, что само по себе магнитное поле не вызывает патологии. Нарушения здоровья обуславливаются токами, возникающими в теле организма в процессе изменения численных значений напряженности поля [15].

Подводя итог вышеприведенным результатам исследования влияния некоторых факторов неэлектрического характера, влияющих на электротехнические характеристики человека, необходимо отметить, что в настоящее время далеко не все параметры окружающей среды изучены в достаточной степени или не рассматривались вообще.

Нельзя сделать однозначный вывод о достоверности полученных результатов исследований по таким факторам, как внешние раздражители. Наблюдается несовпадение точек зрения в выводах по результатам исследований пути прохождения тока, влияния состояния организма на чувствительность людей к электрическому току, зависимость электропроводимости тела человека от изменения атмосферного давления, влажности окружающей среды.

Еще не рассматривались такие физические параметры окружающей среды, в той или иной степени влияющие на состояние организма, как ультрафиолетовая и тепловая радиация, пониженная температура воздуха, состав воздуха, шум, вибрация и т.д. При повышенных численных значениях и в определенных сочетаниях они могут усугубить исход электротравмы.

Таким образом, уровень сведений, которыми обладает наука на данном этапе, не позволяет еще сделать четких и однозначных выводов о влиянии факторов внешней среды и состояния человека на сопротивляемость организма.

#### Список литературы

1. *Электробезопасность в горнодобывающей промышленности* /Л.В. Гладиллин, В.И. Шуцкий, Ю.Г. Бацезев, Н.И. Чеботаев. М.: Недра, 1977. 327 с.
2. *Электробезопасность на открытых горных работах.* / В.И. Шуцкий, А.И. Сидоров, Ю.В. Ситчихин и др. М.: Недра, 1996.
3. Cole K.S., Certis H.S. *Electric impedance of muscull* // *Cold Spring Harbor Symposia. - Quant.: Biologie.* 1936, № 73; *Rev. Sci. Instr.*, 1937. № 33; *Journ. Gen. Physiol.*, 1939. № 644.
4. Манойлов В.Е. *Основы электробезопасности.* М.: Энергия, 1966. 342 с.
5. Познанская Н.Б. *Топографическое распределение сопротивления человеческого тела* // *Физиотерапия.* 1940. № 1.
6. Королькова В.И. *Электробезопасности на промышленных предприятиях.* М.: Машиностроение, 1970. 520 с.
7. Шуцкий В.И., Ахлюстин В.К. *Безопасность обслуживания электроустановок углебогатительных фабрик.* М.: Недра, 1979. 259 с.
8. *Электротехнические характеристики тела человека с учетом его антропометрических данных* / А.А. Симакова, А.И. Сидоров, А.Л. Шестаков, И.С. Окраинская, А.В. Коржов // *Электробезопасность.* 2001. № 1. С. 37 - 39.
9. Шуцкий В.И. *Исследование некоторых аспектов проблемы электробезопасности в горной промышленности СССР: Авторефер. дис. д-ра тех. наук.* М.: МГИ, 1970.
10. Ажибаев К.А., Саалиев Э.С. *К вопросу о значении состояния организма для течения электротравмы* // *Труды Кург. мед. инст.* 1956. Т. 8.
11. Сидоров А.И.. *Основы электробезопасности: Учебное пособие.* Челябинск. Изд-во ЮУрГУ, 2001. 344 с.
12. Манойлов В.Е. *Основы электробезопасности.* М.: Энергия, 1971. 320 с.

13. Малов Н.Н., Ржевкин С.Н. *Сопротивление человеческого тела электрическим токам высокой частоты* // *Журнал прикладной физики.* 1929. Т. VI. Вып. 5. С. 39 - 73.

14. Хакел М.Я. *Повышение электробезопасности при эксплуатации электроустановок горных предприятий в условиях жаркого климата и высокогорья: Авторефер. дис. канд. тех. наук.* М.: 1983.

15. Манойлов В.Е. *Основы электробезопасности. Изд. 5-е, перераб. и доп. Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1991. 480 с.*

**И. В. Косачева, А. Л. Обухова**

*Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева*

## ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В УЧЕБНОМ КОРПУСЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

В учебном корпусе «Стандартизация и сертификация» нами были проведены исследования параметров микроклимата, а именно измерялись температура, скорость движения воздуха, влажность. Исследования проводились в теплый период года с использованием прибора метеометр МЭС - 2.

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Метеорологические условия или микроклимат зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность. Например, понижение температуры и повышение скорости воздуха способствуют усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. Повышение скорости воздуха ухудшает самочувствие, так как способствует усилению конвективного теплообмена и процессу теплоотдачи при испарении пота.

При повышении температуры воздуха возникают обратные явления. Исследователями установлено, что при температуре воздуха более 30°С работоспособность человека начинает падать. Для человека определены максимальные температуры в зависимости от длительности их воздействия и используемых средств защиты. Предельная температура выдыхаемого воздуха, при которой человек в состоянии дышать в течение нескольких минут без специальных средств защиты, около 116°С.

Производственные процессы, выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха, могут быть причиной охлаждения и даже переохлаждения организма - гипотермии. В начальный период воздействия умеренного холода наблюдается уменьшение частоты дыхания, увеличение объема вдоха. При продолжительном действии холода дыхание становится неритмичным, частота и объем вдоха увеличиваются, изменяется углеводный обмен. Прирост обменных процессов при понижении температуры на 1°С составляет около 10%, а при интенсивном охлаждении он может возрасти в 3 раза по сравнению с уровнем основного обмена. Появление мышечной дрожи, при которой внешняя работа не совершается, а вся энергия превращается в теплоту, может в течение некоторого времени задерживать снижение температуры внутренних органов. Результатом действия низких температур являются холодовые травмы.

Анализируя результаты исследований, можно отметить, что температура воздуха в теплый период года в помещении превышает рекомендуемую температуру на 5°C, влажность ниже нормы, а скорость движения воздуха выше.

Повышенная температура и несколько пониженная влажность, а также повышенная скорость движения воздуха приводят к понижению работоспособности студентов, влияют на самочувствие и качество учебного процесса.

#### Список литературы

1. *Безопасность жизнедеятельности (лабораторный практикум по безопасности труда): Учебное пособие / Ю.Г. Горшков, М.А. Пережогин и др. Челябинск. 2001. 184 с.*
2. *Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С. В. Белов, А. В. Ильницкая и др.; Под общ. ред. С. В. Белова. 2-е изд. исп. и доп. М.: Высшая школа, 1999. 448 с.*

**А. В. Кудряшов**

*Южно-Уральский государственный университет*

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПУЛЬСАЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОПЕРАТОРОВ ПЭВМ

Для освещения производственных помещений используются, как правило, экономичные газоразрядные лампы. Известно, что излучение таких ламп, при питании от сети переменного тока частотой 50 Гц, является пульсирующим. Пульсация освещения оказывает отрицательное влияние на психику человека, приводит к повышению утомляемости и снижению работоспособности. Глубина пульсации освещенности в результате изменения во времени светового потока оценивается коэффициентом пульсации освещенности (Кп). Нормативными документами регламентируется его максимальное значение, в частности Кп не должен превышать 20%, а для рабочих мест, оборудованных ПЭВМ, – 5%.

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда показывают, что значительное число рабочих мест не отвечает требованиям нормативных документов по показателю Кп. Этот факт имеет особенное значение, когда мы говорим о персонале, ошибочные действия которого могут привести к серьезным последствиям, например, к сбоям в работе энергосистем. В связи с этим встает вопрос оценки влияния показателей освещения на состояние функций зрения человека, работающего во вредных условиях.

При выборе критериев оценки состояния функций зрения необходимо контролировать зрительное утомление, определяемое, в первую очередь, сложностью зрительной задачи и условиями освещения.

Зрительное утомление следует рассматривать как физиологическое состояние анализаторной системы, которое развивается под влиянием зрительной нагрузки в типичных для оператора условиях производственной деятельности. Для определения утомления в физиологии труда используются различные методы, среди которых могут быть выделены так называемые специфические методы, позволяющие выявить особенности влияния на утомление тех или иных факторов.

Учитывая то, что предполагается оценить влияние характеристик освещения на зрительное утомление и работоспособность оператора, необходимо использовать психофизиологические и физиологические методы и тесты, которые включают исследование зрительного анализатора и отдельных показателей центральной нервной системы.

Среди методик исследования реакций зрительного аппарата человека на различные условия освещения и выполне-

ние напряженной зрительной работы можно выделить следующие.

Мышечное утомление зрительного анализатора может быть выявлено с помощью аккомодометрических тестов или исследования границ поля зрения. При изучении функционального состояния сетчатки и зрительного нерва используется метод кампиметрии, в котором исследуются дефекты центрального отдела поля зрения, в частности форма и размеры слепого пятна.

Напряженная зрительная работа не только оказывает негативное действие на зрительный анализатор, но и вызывает нарушения нервной деятельности работающего. Наиболее объективным методом непосредственной оценки функционального состояния центральной нервной системы является электроэнцефалографический метод, но он требует сложного оборудования и специальных навыков.

Известно, что труд оператора по характеру и условиям работы, решаемым задачам, временным показателям крайне неоднороден, но в то же время имеется много общих черт. Поэтому необходимо, чтобы определение зрительной работоспособности включало в себя действие результирующей функции мозга и глаза. В связи с этим под зрительной работоспособностью можно понимать способность оператора выполнять специфическую для него зрительно-аналитическую работу с допустимым за единицу времени числом негрубых ошибок на протяжении любого отрезка рабочего цикла.

Исходя из этого, наиболее приемлемым тестом для интегральной оценки зрительной работоспособности в различных производственных условиях является корректурная проба – буквенный или цифровой тест. Отличительная черта таких тестов – их большая простота и динамичность, кроме того, метод корректурных проб позволяет оценить динамику работоспособности в течение дня. Обследование проводится с помощью специальных бланков с рядами расположенных в случайном порядке букв. Испытуемый просматривает ряд и вычеркивает определенные, указанные в инструкции буквы. Результаты пробы оценивают по количеству пропущенных (не зачеркнутых) букв, а также по времени выполнения заданного количества строк. Важным показателем является характеристика качества и темпа выполнения (выражается числом проработанных строк и количеством допущенных ошибок за каждые 30- или 60-секундные интервалы работы). Целесообразность использования такого метода подчеркивается многими исследователями.

При исследовании зрительной работоспособности операторов ПЭВМ необходимо применение корректурной пробы в виде компьютерной программы, что позволит максимально достоверно воссоздать условия, характерные для рабочего процесса.

Таким образом, для оценки влияния показателей освещения на состояние функций зрения операторов ПЭВМ предлагается использовать метод корректурных проб в виде компьютерной программы.

**А. В. Кудряшов**

*Южно-Уральский государственный университет*

## СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Люминесцентное освещение по экономическим и гигиеническим показателям имеет целый ряд преимуществ по сравнению с осветительными установками на основе ламп

накаливания. Среди них высокая световая отдача, большой срок службы и благоприятный спектр излучения. Однако люминесцентные лампы характеризуются значительной пульсацией светового потока, с которой связано ухудшение работы зрительного анализатора.

Среди способов, направленных на снижение пульсации светового потока источника света можно выделить следующие.

- 1 Увеличение периода послесвечения люминофора.
- 2 Питание источника света постоянным или пульсирующим сглаженным током.
- 3 Питание источника света током высокой частоты.
- 4 Питание источника света током прямоугольной формы низкой или высокой частоты.

Отдельно следует рассмотреть способы, направленные на снижение освещённости на рабочей поверхности.

- 1 Расфазировка светильников на три фазы питающей сети.

- 2 Включение двух ламп, размещённых в одной световой точке, по схеме с отстающим и опережающим током.

Долгое время все методы улучшения параметров световой среды сводились к снижению пульсации освещённости на рабочей поверхности. Наилучшие результаты достигаются при установке в одной точке трёх одинаковых люминесцентных ламп, включаемых в разные фазы трёхфазной сети. Остальные методы – включение двух ламп в разные фазы, включение двух ламп по схеме с отстающим и опережающим током – являются частными случаями основного метода и менее результативны.

Следует отметить, что при сравнительно небольшом количестве ламп в осветительной установке этим методам свойственны также следующие недостатки: усложнение проектирования и монтажа осветительных установок, недостаточно высокая надёжность, так как выход из строя части ламп может увеличивать пульсацию освещённости на отдельных участках рабочей поверхности. Если в многоламповых осветительных установках удаётся достаточно успешно нейтрализовать пульсацию освещённости, то в случае использования однолампового источника света эта проблема остаётся, как правило, нерешённой. Например, для местного освещения желателен одноламповый источник света как наиболее надёжный, экономичный и компактный.

Перспективы снижения пульсации светового потока люминесцентных ламп с обычной схемой питания от сети частотой 50 Гц целиком определяются возможностями создания люминофоров с большим временем послесвечения. Это требование следует предъявлять разработчикам люминофоров, наряду со спектральными и цветовыми параметрами.

Наиболее перспективным способом ограничения пульсации светового потока можно считать питание источника света током высокой частоты. Снижение коэффициента пульсации излучения заметно уже при частотах 400-800 Гц. При частоте 1 кГц послесвечения применяемых в люминесцентных лампах люминофоров достаточно, чтобы сгладить пульсацию светового потока. В настоящее время разработано немало пускорегулирующих аппаратов, работающих на ещё более высоких частотах – 18-50 кГц.

Не стоит забывать и про другие преимущества питания люминесцентных ламп током повышенной частоты: увеличение КПД схемы за счёт снижения потерь мощности в балластах, повышение световой отдачи ламп, увеличение срока службы ламп, уменьшение веса, габаритов и стоимости пускорегулирующей аппаратуры, отсутствие шума при работе.

Таким образом, следует признать питание источника света током высокой частоты наиболее эффективным способом улучшения характеристик люминесцентного освещения.

## УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОПЕРАЦИИ ШЛИФОВАНИЯ АЛМАЗНЫМИ КРУГАМИ

Выпускаемые промышленностью алмазные круги имеют практически нулевую пористость. Поэтому они интенсивно засаливаются, что приводит к возникновению высоких температур в зоне резания, появлению трещин на обрабатываемой поверхности. Для поддержания режущей способности кругов, снижения температуры шлифования применяют различные смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), способы их активации, расхода и подачи.

Для повышения многофункциональности СОЖ в их состав вводятся разнообразные добавки: хладагенты; антикоррозионные, моющие и поверхностно-активные вещества; активаторы; биоциды и др. Их компоненты (серы, хлор, фосфор, водные растворы электролитов, щелочей и др.) оказывают вредное техногенное воздействие на окружающую среду. Кроме того, значительные трудности, с экологической и технической точки зрения, возникают и при утилизации образующегося после шлифования шлама, представляющего устойчивую мелкодисперсную систему из абразива, стружки, воды, твердых и жидких нефтяных фракций.

Радикальным решением проблемы экологической безопасности операции шлифования является отказ от СОЖ [ 1 ]. Аналогичная задача была поставлена и решена в предлагаемой работе. Для осуществления процесса резания без СОЖ требовалось компенсировать ее положительное влияние на производительность и качество обработки. Проведенный анализ [ 2 ] показал, что данную задачу можно решить с помощью кругов пористой структуры на органических связках. В связи с этим необходимо было выбрать наиболее эффективный способ изготовления таких кругов, оптимизировать характеристики, параметры их структуры и режимы «сухого шлифования».

В последнее время появились методы изготовления алмазных кругов пористой структуры на органических связках [ 3 ]. При их реализации поры формируются за счет: 1) изменения серийной технологии изготовления; 2) введения добавок химического происхождения, выгорающих при спекании алмазного инструмента (алюмокалиевых квасцов, гидрата пиррофосфорнокислого натрия и др.) и 3) веществ, растворяющихся от воздействия СОЖ в процессе резания (гидрокарбонаты, нейтральные карбонаты, фосфат аммония). Однако, способы первой группы не обеспечивают высокой производительности обработки получаемыми кругами, второй - ухудшают экологию окружающей среды, третьей - не отвечают условиям поставленной задачи (отказа от смазочно-охлаждающих жидкостей). Наиболее рациональным, удовлетворяющим требованиям всех трех групп, является метод формирования пористых структур с помощью полых сферических частиц (ПСЧ) из стекла, керамики и т.п. с высокой собственной пористостью. Предлагаемый наполнитель позволяет изготовить круги высокой износостойкости. При шлифовании частицы легко вскрываются, образуя необходимую для исключения засаливаемости пористость рабочей поверхности. Структура кругов с ПСЧ более равномерная, однородная, что положительно влияет на качество обработки таким инструментом.

Без применения СОЖ была оптимизирована структура экспериментальных алмазных кругов с ПСЧ [ 4 ] и предложена методика назначения режимов шлифования ими [ 5 ].

Лабораторные и производственные испытания кругов оптимальной пористой структуры без СОЖ показали, что они обеспечивают требуемый уровень производительности при отсутствии брака по сколам и трещинам, позволяют снизить шероховатость шлифуемой поверхности. Так, за счет внедрения кругов в производство удалось повысить режимы резания и, как следствие, производительность шлифования (заточки) твердосплавного инструмента в 2 раза, увеличить его стойкость в 1,25 раза, уменьшить расход алмазных кругов в среднем в 1,8 раза. Все это позволило полностью отказаться от СОЖ, существенно повысив, таким образом, экологическую чистоту операции и снизить остроту проблемы утилизации отработанного шлама.

#### Список литературы

1. Верещака А.С. Анализ проблемы экологически безопасного резания // Конструкторско-технологическая информатика - 2000: Труды конгресса: В 2 т. Т.1. М.: Изд-во «Станкин», 2000. С.112-115.
2. Курдюков В.И., Коротовских В.К. Повышение производительности шлифования алмазными кругами на органической связке // СТИН. 1999. №12. С.23-25.
3. Курдюков В.И., Коротовских В.К. Методы получения высокопористых структур шлифовальных инструментов из СТМ на органических связках // Сверхтвердые материалы. 1993. № 4. С.30-35.
4. Курдюков В.И., Коротовских В.К. Оптимизация параметров структуры кругов для заточки напайного твердосплавного инструмента // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы: Сборник статей между. науч.-техн. конференции. Волжский, 2001. С.29-31.
5. Курдюков В.И., Коротовских В.К. Назначение режима заточки твердосплавного напайного инструмента // СТИН. 2001. №1. С.28-29.

С. П. Леваиов

Курганский государственный университет

## О ПРИМЕНЕНИИ ОБЩЕРОССИЙСКОГО КЛАССИФИКАТОРА ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ОКВЭД) ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ БЕЗОПАСНОСТИ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Исследование проблем, связанных с безопасностью социотехнических систем (эргоценозов), невозможно без достоверной статистической информации, характеризующей состояние условий труда, уровень профессиональной заболеваемости и травматизма, а также состояния аварийности в различных сферах производства.

Возможность детального анализа риска производственной деятельности предоставляют статистические данные на основе Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) [1]. До недавнего времени обеспечение проведения статистических наблюдений и исследований в разрезе отраслей экономики, подготовка проектов государственных прогнозов и мониторинг социально-экономического развития Российской Федерации в основном базировались на Общесоюзном классификаторе отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). В современных условиях ОКОНХ не обеспечивает достоверного отражения существующей хозяйственной инфраструктуры страны и при подготовке международных экономических сопоставлений проводятся трудоемкие пересчеты, ограничивается круг сравниваемых показателей по сферам деятельности и объектам учета. В связи с этим его применение стало проблема-

тичным. Эти и многие другие проблемы решены с началом разработки статистической информации в разрезе видов экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД (таблица 1).

Таблица 1 - Общероссийский классификатор видов экономической деятельности

| Разделы ОКВЭД | Наименование разделов и подразделов  | Коды и наименование классов |
|---------------|--|-----------------------------|
| A             | Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство   | 01,02                       |
| B             | Рыболовство, рыбоводство   | 05                          |
| C (CA-CB)     | Добыча полезных ископаемых   |                             |
| D (DA-DN)     | Обрабатывающие производства  |                             |
| E             | Производство и распределение электроэнергии, газа и воды   | 40,41                       |
| F             | Строительство  | 45                          |
| G             | Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования | 50-52                       |
| H             | Гостиницы и рестораны  | 55                          |
| I             | Транспорт и связь  | 60-64                       |
| J             | Финансовая деятельность  | 65-67                       |
| K             | Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг  | 70-74                       |
| L             | Государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение                         | 75                          |
| M             | Образование  | 80                          |
| N             | Здравоохранение и предоставление социальных услуг  | 85                          |
| O             | Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг  | 90-93                       |
| P             | Предоставление услуг по ведению домашнего хозяйства  | 95                          |
| Q             | Деятельность экстерриториальных организаций  | 99                          |

В ОКВЭД объектами классификации являются виды экономической деятельности субъектов хозяйственной деятельности (хозяйствующих субъектов) с однопрофильной и многопрофильной деятельностью, характеризующихся различной степенью хозяйственной обособленности, мерой самостоятельности. Экономическая деятельность имеет место тогда, когда ресурсы (оборудование, рабочая сила, технологии, сырье, материалы, энергия, информационные ресурсы) объединяются в производственный процесс, имеющий целью производство продукции (оказание услуг). Экономическая деятельность характеризуется затратами на производство, процессом производства и выпуском продукции (оказанием услуг). В классификации видов экономической деятельности заложен принцип распределения хозяйствующих субъектов по признаку добывающих, обрабатывающих и предоставляющих услуги (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация сфер и направлений экономической деятельности

| Сфера деятельности         | Направление деятельности   |                |
|----------------------------|--|----------------|
|                            | Вид деятельности   | Код по ОКВЭД   |
| Ресурсная сфера            | Добыча продуктов питания   | B              |
| Аграрная сфера             |  |                |
| Агроприродная              | Выращивание сельскохозяйственной продукции                       | A              |
| Агропроизводственная       | Переработка и производство продуктов питания                     | D(DA)          |
| Агросоциальная             | Распределение сельскохозяйственной продукции и продуктов питания | G,H            |
| Промышленная сфера         |  |                |
| Сырьевая                   | Разработка полезных ископаемых                                   | C(CA,CB)       |
| Производственная           | Производство материальной продукции                              | D(DB...DN),E,F |
| Производственно-социальная | Оказание услуг, перераспределение материальной продукции         | G,H,I,K,O,P    |
| Интеллектуальная сфера     | Производство интеллектуальной продукции и услуг                  | J,L,M,N,Q      |

Показателями, характеризующими риск профессиональной деятельности, являются количество страховых случаев на тысячу работающих в той или иной сфере ( $b_{отр}$ ), а также количество дней временной нетрудоспособности по виду экономической деятельности на один страховой случай ( $c_{отр}$ ). На рисунках 1,2 приведены показатели  $b_{отр}$  за 2004г. [2].

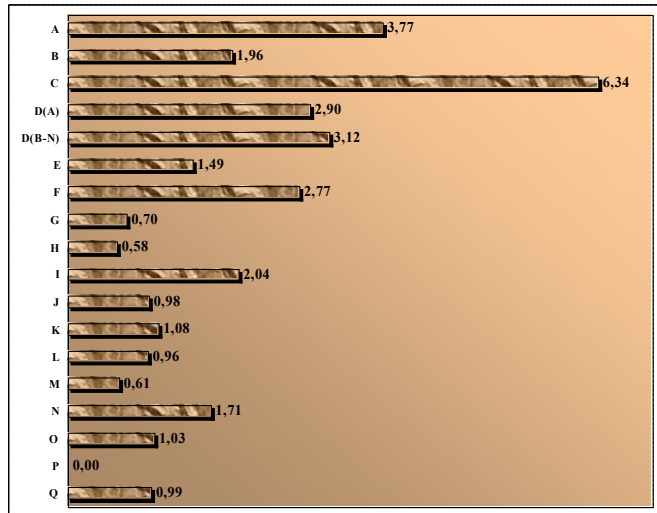


Рисунок 1 – Статистика страховых случаев на тысячу работающих (b<sub>отр</sub>) по сферам деятельности (A-Q)



Рисунок 2 – Статистика страховых случаев на тысячу работающих (b<sub>отр</sub>) в промышленной сфере (DB - DN)

Приведенные показатели представляют интегральные характеристики уровней безопасности в различных сферах. В связи с этим возникает необходимость в идентификации и ранжировании факторов, формирующих эти уровни, а также причин и источников их возникновения. Для проведения этих процедур широкие возможности дает метод системного анализа. Системный анализ социальных, технических и других параметров с использованием компьютерного моделирования позволяет выявить корреляционную связь существенных факторов системы и их значимость для ее устойчивого развития. Системный анализ источников опасности может быть проведен на основе методологических принципов, заимствованных из теории подготовки и обоснования решений по сложным проблемам. Управление безопасностью эргоценоза может быть эффективным и последовательным только в том случае, если при этом будет производиться учет всего совокупного спектра факторов, потенциально опасных для здоровья человека. Профессиональная деятельность в немалой степени направляется факторами, не имеющими к техническим никакого отношения, поскольку она вплетена в систему общечеловеческой деятельности и зависит от типа общественных отношений.

Сам процесс формирования и обеспечения интегральной безопасности можно рассматривать как неравновесную динамическую систему, когда субъект безопасности моделирует различного рода ситуации угроз и опасностей путем использования методов синергетики. «Обеспечение безопасности человека, социальных групп, общества, государства или человечества в целом достигается путем компьютерного моделирования поведения сложных систем самого

различного рода: физических, химических, биологических, социальных, экономических, политических и других в зависимости от поставленной задачи» [3].

Множество источников опасности, принимаемых во внимание при ранжировании должно включать, по крайней мере:

- объекты неживой природы (оборудование, здания, сооружения, технологии и т.п.), являющиеся источниками и реципиентами опасности и риска;
- явления и процессы, (в том числе природные, техногенные, социальные), которые обуславливают возникновение и формирование негативных факторов.
- социально-экономические, управленческие, мониторинговые и контрольные структуры и системы;
- взаимосвязи и отношения между упомянутыми объектами и структурами;

Наиболее важным реципиентом риска является человек. Вся система безопасности должна строиться, прежде всего, в интересах сохранения здоровья и обеспечения высокого качества жизни нынешнего и последующих поколений людей. В связи с этим, в процедурах оценки риска должны приниматься во внимание, по возможности, все основные виды ущерба, наносимого человеку, которые поддаются количественному определению.

**Список литературы**

1. Постановление Госстандарта России от 06.11.2001 г. № 454-ст. О введении «Общероссийского классификатора видов экономической деятельности»
2. Средние значения основных показателей по видам экономической деятельности для расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в 2005 году. Утверждены постановлением Фонда социального страхования Российской Федерации от 31.03.2005 года № 36.
3. Поликарпов В.С. Философия безопасности. СПб.; Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2001.

**К. Е. Леухина**

Южно-Уральский государственный университет

**РОЛЬ КОМПЛЕКСНЫХ  
БИОСТИМУЛИРУЮЩИХ  
ДОБАВОК В ПОВЫШЕНИИ  
БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА**

Повышение производительности и безопасности труда являются одними из основных проблем производства. Как показывает практика, применение различных методов для повышения безопасности труда не всегда достаточно эффективно. Огромное количество несчастных случаев на производстве происходит не из-за технических отказов средств производства, а в результате человеческих ошибок.

В силу этого очевидно, что человеческий фактор - одна из основных причин несчастных случаев на производстве.

Тяжелые условия труда многих производств, а также экологическая ситуация Челябинской области, заметно ухудшающаяся с каждым годом, позволяют говорить о беспомощности человека в борьбе с окружающими условиями. И, как следствие, возникают физические и психологические перегрузки, которые ослабляют память, внимание, работоспособность, психологическую устойчивость к стрессу и влекут за собой различные ошибки при выполнении производственных операций.

Применение комплексных биостимулирующих добавок позволяет быстро и просто решать эту проблему. В результате проведенных экспериментов нами получен комплекс-

ный биостимулирующий препарат на основе растительных экстрактов. Эксперимент, направленный на исследование эффективности данного препарата, показал, что данный препарат оказывает положительное воздействие на общее состояние организма, а также улучшает память, внимание, повышает физическую и умственную работоспособность, улучшает психоэмоциональное состояние у людей различных возрастных групп от 14 до 60 лет, независимо от полового деморфизма.

Применение данного препарата в условиях реального производства позволит существенно повысить безопасность труда.

*А. А. Лямина*

*Южно-Уральский государственный университет*

## **О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРООПАСНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 КВ**

Системы электроснабжения напряжением до 1 кВ, в которых используется глухозаземленный режим нейтрали, характеризуются большой суммарной протяженностью, разнообразными условиями эксплуатации, резкопеременным воздействием окружающей среды и т.д.

До настоящего времени в указанных системах электроснабжения в качестве основной меры защиты от электропоражения применяется зануление. Зануление, являясь простой и наземной мерой защиты, обладает рядом общеизвестных недостатков. С целью повышения защитных свойств зануления в 7-е издание ПУЭ были внесены кардинальные, на наш взгляд, изменения. А именно: установлено, что время срабатывания аппарата защиты, применяемого в схеме зануления, должно обеспечивать ограничение тока, протекающего через тело человека, прикоснувшегося к металлическим нетоковедущим частям, случайно оказавшимся под напряжением, до величин, регламентированных ГОСТ 12.1.038-82.

Следует заметить, что при этом не учитывается вероятность контакта человека с теми металлическими нетоковедущими частями, которые случайно оказались под напряжением. В случае, если эта вероятность весьма мала, мы имеем дело с перезащитой.

Определить целесообразность того или иного решения в области безопасности, в т.ч. и в области электробезопасности, можно на основе определения рисков событий и сравнения их с приемлемым риском, равным  $10^{-6}$ .

Расчет величин риска того или иного события – сложная задача, связанная, как правило, с недостаточностью находящихся данных.

Разрешение этой проблемы может быть осуществлено построением логико-вероятностных моделей и использованием, при необходимости, аппарата теории нечетких множеств. Определенный опыт в этом направлении накоплен на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» Южно-Уральского государственного университета.

В докладе приводится сопоставительный анализ расчетов параметров зануления по требованиям действующих ПУЭ и предлагаемой нами необходимости учета вероятности возникновения электроопасных ситуаций.

*А.С. Пухов, Иг. Ив. Манило*  
*Курганский государственный университет*

## **МНОГОСТОРОННЯЯ ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ КАК ЧАСТНОЕ РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГО- ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ**

В технологии восстановления коротких валов и многоосных деталей автотракторной техники широкое применение получили способы наращивания изношенных рабочих поверхностей (наплавка), а также холодная пластическая деформация (например, раздача шипов крестовин).

Точностные показатели качества механической обработки, прежде всего, токарные операции, определяемые минимальными отклонениями осей от  $90^\circ$  (крестовины, тройники и т.п.) и  $180^\circ$  (короткие валы, оси и т.п.), в значительной степени зависят от правильности и точности закрепления (базирования) детали в патроне токарного станка.

Каждое последующее закрепление детали (например, крестовины, после очередной обработки каждого из шипов) приводит к изменению как опорно-установочных, так и измерительных баз. Для достижения требуемых точностных показателей качества увеличивают припуск. Это, в свою очередь, требует увеличения затрат металла, электроэнергии, электродной проволоки, других материалов, применяемых при наращивании поверхности, а также увеличения расхода дорогостоящего режущего инструмента при снятии увеличенного припуска. При этом, добиться заданных точностных показателей качества весьма затруднительно. Кроме того, применяемые на специальных ремонтных предприятиях токарные станки с ЧПУ используются весьма неэффективно. Так, при восстановлении крестовин карданной передачи (с применением наплавки или раздачи шипов) требуется до 10 и более поочередных закреплений в патроне.

Применение разработанных поворотных патронов позволяет осуществлять почти полную обработку многоосных деталей и коротких валов за один установ. В результате сохранения единства, совмещения и постоянства баз при обработке всех сторон многоосной детали достигается требуемое качество по показателям прямолинейности осей и их пересечения под углом  $90^\circ$ .

При многосторонней обработке деталей, восстанавливаемых с наращиванием изношенных поверхностей, обеспечивается безусловный приоритет решения проблемы охраны окружающей среды по сравнению с другими методами и способами решения технических и технологических задач данной проблемы. В этой связи дальнейшее совершенствование поворотных патронов и систем автоматического управления ими (патронами) и разработка новых должны быть рациональными, прежде всего, с точки зрения экологии производства, должно постоянно обеспечиваться безусловное стремление к полной безотходности производства.

Другими словами, с учетом появления реальной возможности оптимального управления процессом многосторонней обработки детали решение эколого-эргономической проблемы должно идти в направлении дальнейшего снижения всех видов отходов.

Строго говоря, полной безотходности не может быть в принципе - ни на одном из этапов ресурсного(!) цикла - так как всегда будут вредные побочные продукты, представляющие собой отходы технологий переработки сырья и сжигания энергоносителей. Причем значительная часть побочных продуктов является наиболее вредной для окружающей среды. Отказ от возвращения этих отходов в природу (рассеиванием, захоронением, сжиганием и т.п.) нереален. Следовательно, неизбежно и загрязнение среды. Одним из самых



эффективных выходов из такой ситуации является создание малооперационных ресурсосберегающих технологий (высоких технологий).

Результаты комплексных исследований эффективности использования многосторонней обработки (МСО) в различных отраслях и производствах показали, что оптимальные возможности (условия) для работы обслуживающего персонала как основного компонента системы «оператор-машина-среда» создают САУ, обеспечивающие адаптивное управление процессом МСО. Такие системы обеспечивают условия для высокоэффективного труда, безопасность и позитивную мотивацию.

Повышение эффективности МСО при воспроизводстве многоосных деталей является многокритериальной задачей с одной целью - достижение заданной точности исправления отклонений всех элементов (объемов) детали от ее геометрической оси (на соответствие ее формы и расположения поверхностей чертежу) за минимальное количество закреплений (установов) - идеальный результат - однократный установ.

Достижение такой цели «автоматически» становится рациональным с точки зрения экологии. Этот вывод очевиден:

- снижается потребление энергии, в первую очередь электрической;
- повышается качество деталей, которые улучшают технико-экономические показатели машин и механизмов;
- снижается эксплуатационный износ (наработка) собственно самого обрабатывающего оборудования;
- снижается общая потребность металла на выпуск опре-

деленного объема продукции с заданными точностными и эксплуатационными показателями качества.

С каждым из этих показателей органически связано снижение объемов использования многочисленных ресурсов, прежде всего невозполнимых (руда, уголь, нефть, газ), а также снижение сбросов в атмо- и гидросферу.

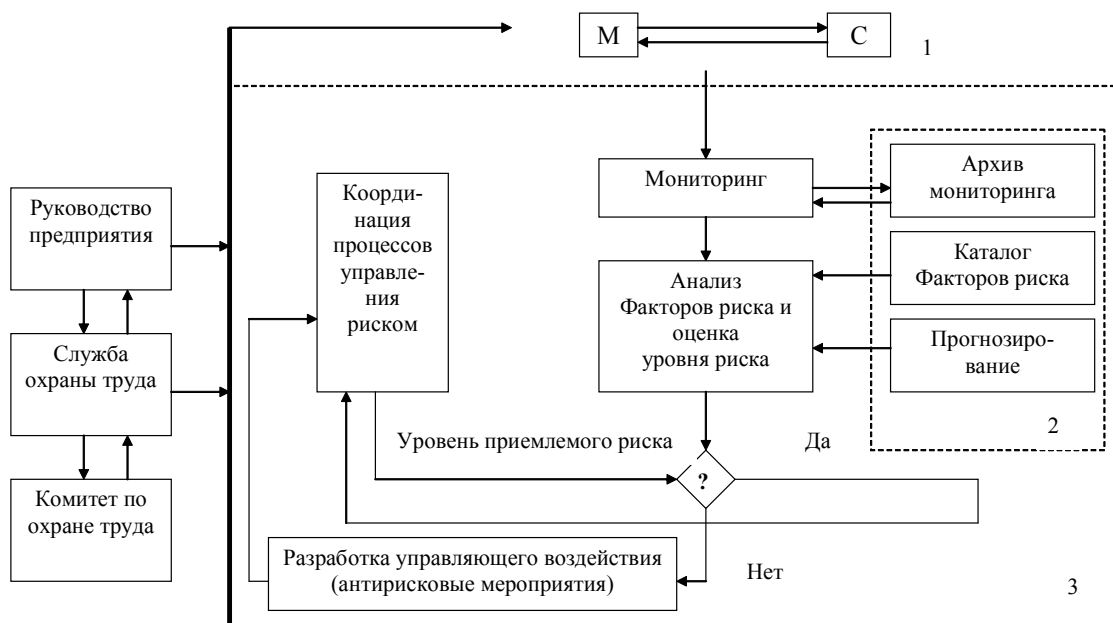
*Н. К. Смирнова*

*Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева*

## УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК - МАШИНА - СРЕДА»

Управление риском – это процесс подготовки и реализации мероприятий, цель которых – снижение вероятности возникновения травмоопасной ситуации.

Управление риском основывается на концепции приемлемого риска, постулирующей возможность рационального воздействия на уровень риска и снижение его до минимума. Система управления риском, как всякая человеко-машинная система состоит из объекта и субъекта управления (рисунок 1). В качестве управляемого объекта выступают как отдельные элементы системы Ч-М-С, так и их отношения друг к другу. Управляемой переменной является расчетная величина – уровень риска.



Контуры взаимодействия подсистем:

1 – подсистема Ч-М-С; 2 – нормативно-справочная информация (НСИ);

3 – подсистема управления риском;

◊ - блок оценки уровня риска.

Рисунок 1 - Алгоритм управления риском в системе Ч-М-С

Управляющая часть или субъект управления в этой системе – специальная группа людей (руководство предприятия, служба охраны труда), которые на основе полученной информации, используя различные методы теории риска, разрабатывают мероприятия (управляющие воздействия) для снижения его уровня до минимума.

Информация о состоянии в системе Ч-М-С, полученная,

например, в результате аттестации рабочих мест на соответствие требованиям по охране труда, собирается и перерабатывается блоком «мониторинг», результаты передаются в блок «анализ факторов и оценка уровня риска». В блоке «анализ факторов и оценка уровня риска» эта информация вместе с нормативно-справочными данными обрабатывается с помощью соответствующих методов. Полученные в

результате аналитической работы фактические значения факторов риска сравниваются с предыдущими данными, хранящимися в блоке «нормативно-справочная информация» (НСИ) и заданным уровнем приемлемого риска. Если окажется, что полученные оценки существенно не отличаются от значений приемлемого риска, то функция контроля завершается передачей оформленных протоколов риска в архив протоколов риска с выдачей рекомендаций о сроке проведения очередного контрольного цикла. В противном случае требуется коррекция хода событий, для чего инициируется выполнение функции «разработка управляющего воздействия (антирисковые мероприятия)».

На рисунке показана схема алгоритма управления риском.

*А.С. Таранов*

*Курганский государственный университет*

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Ремонт сельскохозяйственной техники является важнейшим условием технологического обеспечения всех отраслей сельскохозяйственного производства. В настоящее время наблюдается снижение технологического уровня эксплуатации и ремонта сельскохозяйственных машин, а также отсутствие возможностей обновления технологической базы сельского хозяйства. В силу этого очевидна значимость ремонтного производства в сельхозпредприятиях и внедрение в нем современных, легкодоступных и эффективных технологий. К числу таких относится технология улучшения рабочих поверхностей деталей типа «вал» методом пластического деформирования (ПД) в условиях воздействия переменного магнитного поля (ПМП). Предложенный метод улучшения основывается на комплексном физико-механическом воздействии на обрабатываемый металл в результате которого происходят следующие процессы:

- изменение механических свойств поверхности металла, основанное на дислокационном упрочнении и образовании структуры, характеризующегося повышенной концентрацией дислокаций и их скоплений, образовавшихся в следствие пластической деформации, образованием поля напряжений в области дислокационных скоплений.

- возникновение в теле обрабатываемой детали, которая обладает ферромагнитными свойствами, поля напряжений, образующегося в ходе пространственного перемещения доменов в результате перемещения ферромагнитного материала детали внешним ПМП, которое генерируется специальным электромагнитным устройством и возникновением силового воздействия на атомы вещества твердого раствора, вызванного анизотропией магнитных, электрических и механических свойств металла. Совокупное действие указанных факторов создает знакопеременное силовое поле, способствующее массопереносу ряда элементов, входящих в состав твердого раствора и фазовым превращением в поверхностном слое с образованием цементита.

В процессе обработки деталей предложенным методом важнейшими физическими процессами, протекающими одновременно и взаимодействующим, друг с другом, являются: движение, взаимодействие и концентрация дислокаций детали, которые усиливают поле напряжений в металле, вызывающих субструктурных неоднородностей в реальных металлах; под действием ПМП происходит перемещение и

осциллирующее движение доменных стенок, которое является источником знакопеременной нагрузки порождающей добавочное поле напряжений.

Суперпозиция полей напряжений, вызванных вышеуказанными факторами, резко активизирует диффузионные процессы в твердом растворе, что ведет к дрейфу атомов углерода к структурным изменениям. Предлагаемый метод является лишь частью технологии улучшения эксплуатационных характеристик деталей сельхозтехники.

Детали сельскохозяйственные в процессе эксплуатации подвергаются различным видам износа, главным из которых являются абразивный износ поверхностей и изгиб (образование непрямолинейности) деталей типа вал.

Первый вид износа в ремонтном производстве устраняется методом наплавки (поверхности). Второй вид износа ликвидируется методом правки на различном правильном оборудовании.

Оба указанных метода характеризуются тем, что в объеме металла образуются поля напряжений, которые могут вызываться тепловыми деформационными процессами. Данные поля имеют напряженность, неравномерно распределенную по объему детали, следовательно, являются концентраторами напряжений. Для того чтобы снизить указанный отрицательный эффект ремонтируемых деталей предлагается производить их обработку методом воздействия ультразвуковых колебаний (УЗК).

Исследование влияния УЗК на микротвердость показали, что при длительном облучении металла = 5 мкрн. Происходит перестройка дислокационной структуры, приводящая к полиганизации, росту вакансий, что вызывает переползание и аннигиляцию дислокации. Это приводит к образованию мелкодисперсной структуры с равномерно (эквипотенциально) распределенным полем напряжений и, следовательно, уменьшению концентрации напряжения, которые являются предпосылками будущих микротрещин и разрушений.

Названные технологии являются простыми, доступными и пригодными для использования в ремонтном производстве в условиях тракторных мастерских, ремонтных предприятий, станций технического обслуживания стационарного типа и мобильного базирования.

Важнейшим преимуществом предлагаемого метода является то, что он позволяет исключить операцию термообработки (цементацию и закалку). Операции термообработки являются экологически вредными в силу их комплексного негативного воздействия на окружающую среду (ПОС). Наибольший ущерб ПОС представляет загрязнение воздушной среды газообразными выбросами и аэрозолями, образующимися во время нагрева деталей, цементации и закаливании. Загрязнение водной среды происходит в результате попадания в водные объекты нефтепродуктов и легкодисперсных твердых фракций. Воздействие электромагнитного поля от нагревательных элементов печи сопротивления также является вредоопасными факторами.

Предложенный метод обработки не содержит указанных экологически вредных воздействий.

**В. И. Яхонтов**

*Курганский институт государственной и муниципальной службы*

*Уральской академии государственной службы (филиал)*

## ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОКАМЕРНЫХ РЕЗОНАНСНЫХ ГЛУШИТЕЛЕЙ ШУМА ДЛЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Для снижения низкочастотного шума, распространяющегося в газоздухопроводах, особенно при наличии агрессивных газов с высокой температурой, целесообразно применять реактивные, в частности резонансные глушители, частотная характеристика которых имеет ряд узких полос заглушения вблизи собственной частоты резонатора, определяемой по формуле:

$$f_p = c / 2\pi \sqrt{k_0 / V}, \quad (1)$$

где  $c$  - скорость звука, м/с;  $k_0 = S / t_3$  - проводимость горла резонатора, м;  $S$  - площадь сечения горла, м<sup>2</sup>;  $t_3$  - эквивалентная толщина горла резонатора, м;  $V$  - объем воздушной полости резонатора, м<sup>3</sup>.

Одиночный резонатор, как правило, очень редко применяется в технике борьбы с шумом, т.к. его акустическая эффективность сравнительно невысока. В этой связи для снижения шума в газоздухопроводах наиболее целесообразно использовать систему резонаторов, настроенную на дискретные составляющие, к которым, в частности, относятся рассматриваемые ниже резонансные панели.

Расчет резонансных глушителей, состоящих из идентичных камер, ведется, как правило, на основе теории четырехполюсников. Суть этого метода состоит в следующем. Резонансную панель, имеющую  $M$  ответвлений, можно представить в виде цепочки из  $M$  одинаковых ячеек- четырехполюсников. С целью упрощения расчета предположим, что эта цепочка нагружена на характеристическое сопротивление, тогда постоянная передачи цепочки будет равна постоянной передачи ячейки-четыреполюсника, уменьшенной на  $M$ . Опуская промежуточные вычисления, приведем окончательную формулу для определения эффективности многокамерного глушителя на основе резонатора Гельмгольца, состоящего из идентичных камер:

$$\Delta L = 8,69 M A R C H \left[ \cos(kl) + \frac{\sqrt{KV} w_0 w}{2s(w^2 - w_0^2)} \sin(kl) \right], \quad (2)$$

где  $M$  – число камер;  $k$  - волновое число,  $w/c$ ;  $l$  - шаг отверстий;  $K$  - проводимость горла резонатора;  $V$  - Объем воздушной полости резонатора;  $S$  - площадь поперечного сечения канала установки;  $w_0$  - резонансная частота;  $w$  - текущая частота.

Как видно из анализа формулы (2), цепочка резонаторов эффективна в диапазоне частот, для которого выражение в квадратных скобках больше 1.

Исследование резонансных панелей, представляющих собой металлические пластины различных размеров и толщины  $t$ , проводилось на установке, описанной в [ 2 ] по методике, приведенной в [ 3 ]. На пластине было выполнено девять отверстий с шагом 0,1 м, диаметры отверстий  $d$  изменялись от 0,01 до 0,05 м. В воздушной полости располагалось восемь перегородок, которые разбивали её на девять равных камер так, что на каждое отверстие приходился одина-

ковый воздушный объем. В общей сложности на этой установке было выполнено более 200 экспериментов.

На рисунке 1 представлены данные зависимости эффективности глушителя от числа задействованных камер при различных диаметрах отверстия резонатора. Видно, что эффективность глушителя, состоящего из цепочки резонаторов Гельмгольца, нельзя определять простым суммированием их эффективностей, поскольку при удвоении числа камер общая эффективность конструкции не удваивается.

Для того, чтобы получить снижение шума в области более низких частот, необходимо, следуя формуле (1), или увеличить объем полости резонатора, что приводит к увеличению габаритов конструкции, или уменьшить проводимость горла резонатора. В нашем случае осуществлялось уменьшение проводимости горла резонатора за счет увеличения его длины с помощью отрезков труб, в то время как остальные параметры резонатора оставались без изменений. На рисунке 2 представлено влияние увеличения длины горла резонатора на эффективность снижения шума глушителем. Предположение, высказанное выше, подтвердилось : с увеличением длины горла резонатора резонансная частота смещается в низкочастотную часть, но при этом уменьшается эффективность конструкции в целом, в полном соответствии с формулой (2).

При увеличении диаметра отверстия эффективность резонансных панелей увеличивается, что подтверждается данными рисунка 1, но при этом увеличивается собственная частота конструкции в целом.

В процессе исследования резонансных панелей возник вопрос о взаимном влиянии расположения отверстий в глушителе друг на друга, другими словами о влиянии взаимного расположения отверстий на суммарную эффективность конструкции. Схема эксперимента позволяла менять расстояние между отверстиями от расстояний меньше, чем одна четверть длины волны падающего на глушитель звука, до расстояний больше чем четверть длины волны падающего звука (таблица 1). Нетрудно заметить, что во всех случаях, когда расстояние между отверстиями в панели меньше четверти длины волны падающего звука, эффективность глушителя падает по сравнению со случаем равенства этого расстояния четверти длины волны падающего на глушитель звука. Самой большой эффективностью обладала конструкция, у которой шаг отверстий больше четверти длины волны (таблица 1)

*Таблица 1 - Зависимость эффективности глушителя от расстояния между отверстиями резонаторов*

| n | d    | t     | H   | f   | ΔL      |         |         |
|---|------|-------|-----|-----|---------|---------|---------|
|   |      |       |     |     | l < λ/4 | l ≈ λ/4 | l > λ/4 |
| 2 | 0,03 | 0,005 | 0,1 | 300 | 14      | 22      | 23      |
|   |      |       |     | 305 | 18      | 29      | 31      |
|   |      |       |     | 310 | 22      | 34      | 39      |
|   |      |       |     | 315 | 16      | 27      | 32      |
|   |      |       |     | 320 | 13      | 24      | 25      |
| 4 | 0,03 | 0,005 | 0,1 | 300 | 26      | 36      | 37      |
|   |      |       |     | 305 | 30      | 42      | 43      |
|   |      |       |     | 310 | 35      | 50      | 59      |
|   |      |       |     | 315 | 29      | 43      | 45      |
|   |      |       |     | 320 | 23      | 38      | 39      |

При проектировании резонансных глушителей в каналах аэрогазодинамических установок с целью обеспечения максимальной эффективности шумоглушения необходимо, чтобы расстояние между отверстиями в панели было больше или в крайнем случае равно четверти длины волны падающего на глушитель звука. Однако выполнение этого условия может привести к увеличению габаритных размеров глу-

шителя по длине, что при проектировании систем отвода воздуха выполнить достаточно трудно.

Для случая близко расположенных ( по сравнению с длиной волны ) друг от друга резонаторов Гельмгольца при  $kl \ll 1$  формулу (2) можно записать в следующем виде :

$$\Delta L = 8,69MK \sqrt{\frac{V}{sl} \frac{w_o^2}{w^2 - w_o^2} - 1} \quad (3)$$

Эта зависимость справедлива в диапазоне частот от

$w_o$  до  $w_o \sqrt{1 + \frac{V}{sl}}$ . При промышленном изготовлении глушителей очень важно обеспечить герметичность камер резонаторов друг относительно друга. Наличие даже незначительных зазоров у перегородок резонатора, составляющих его объем, резко уменьшает акустическую эффективность всей конструкции. Подтверждением этому являются данные, приведенные в таблице 2. Самой высокой эффективностью обладает конструкция в случае полной герметичности отдельных камер. Наличие даже незначительных зазоров в перегородках (0,001...0,002 м) приводит к резкому снижению эффективности, особенно в районе собственной частоты резонатора.

Таблица 2 - Влияние зазоров в перегородках на эффективность глушителя

|                        |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                        | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 |
| Нет зазоров            | 3   | 5   | 12  | 23  | 13  | 10  | 7   | 2   |
| Зазоры со всех сторон  | 5   | 8   | 11  | 16  | 12  | 9   | 3   | 1   |
| Зазоры с трех сторон   | 5   | 8   | 11  | 16  | 12  | 9   | 3   | 2   |
| Зазоры с двух сторон   | 5   | 8   | 11  | 15  | 12  | 9   | 3   | 2   |
| Зазоры с одной стороны | 5   | 8   | 11  | 14  | 12  | 9   | 4   | 3   |
| Нет перегородок        | 7   | 9   | 12  | 17  | 10  | 8   | 3   | 2   |

Особый интерес представляет собой случай настройки глушителя на несколько резонансных частот (на диапазон частот), т.к. у реальной установки в спектре шума может быть не одна, а несколько низкочастотных дискретных составляющих. С этой целью была исследована конструкция, настроенная на разные частоты: шесть одинаковых резонаторов были настроены на частоту 180 Гц, три настроены на частоту 340 Гц. Объемы резонаторов были одинаковы, изменение собственной частоты резонаторов достигалось за счет изменения диаметра и количества отверстий в панели резонатора. В таблице 3 представлены полученные значения эффективности такой конструкции.

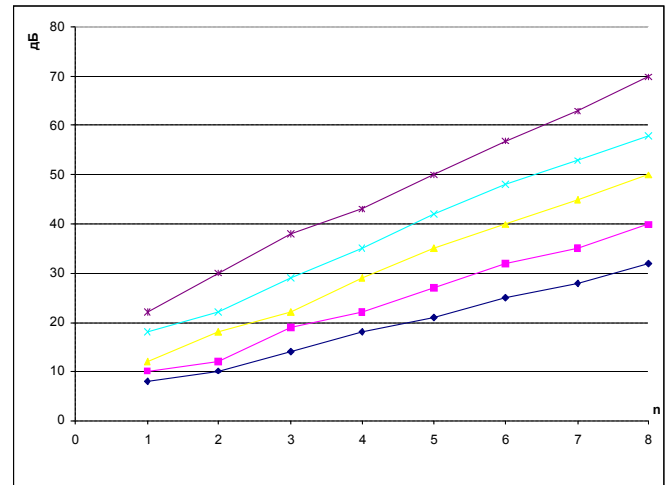
Таблица 3 - Эффективность глушителя шума, настроенного на разные частоты

| Глушитель, состоящий из 6 камер с 1 отв. |    | Глушитель, состоящий из 3 камер с 4 отв. |    | Глушитель, состоящий из 6 камер с одним отверстием в панели и 3 камер с четырьмя отверстиями в панели |    |     |    |     |    |
|--|----|--|----|---|----|-----|----|-----|----|
| Гц                                       | дБ | Гц                                       | дБ | Гц  | дБ | Гц  | дБ | Гц  | дБ |
| 150                                      | 2  | 300                                      | 5  | 150   | 2  | 240 | 6  | 330 | 25 |
| 160                                      | 8  | 310                                      | 9  | 160   | 8  | 250 | 5  | 340 | 27 |
| 170                                      | 27 | 320                                      | 15 | 170   | 22 | 260 | 3  | 350 | 21 |
| 180                                      | 40 | 330                                      | 25 | 180   | 41 | 270 | 2  | 360 | 17 |
| 190                                      | 25 | 340                                      | 25 | 190   | 26 | 280 | 1  | 370 | 14 |
| 200                                      | 16 | 350                                      | 21 | 200   | 18 | 290 | 2  | 380 | 11 |
| 210                                      | 10 | 360                                      | 18 | 210   | 14 | 300 | 6  | 390 | 9  |
| 220                                      | 7  | 370                                      | 15 | 220   | 11 | 310 | 10 | 400 | 8  |
| 230                                      | 5  | 380                                      | 9  | 230   | 8  | 320 | 15 | 410 | 5  |

Анализируя данные, можно сделать вывод о независимости работы резонаторов, настроенных на далекие друг от друга собственные частоты.

На рисунке 3 приведена конструкция, настроенная на четыре частоты (240,280, 320 и 400 Гц) для получения широкополосности снижения шума в диапазоне низких частот. При об-

лицовке канала только с одной стороны суммарная эффективность явно мала для практического снижения шума реальной установки (кривая 1), в случае появления дополнительной секции, идентичной первой, общая эффективность такого глушителя возрастает во всем диапазоне частот.



◆ - ◆ d=0,01; ■ - ■ d=0,016; ▲ - ▲ d=0,02; x-x d=0,03; \*-\* d=0,05

Рисунок 1 - Эффективность резонансных панелей в зависимости от числа камер n (на резонансной частоте) t=0,005 м.:

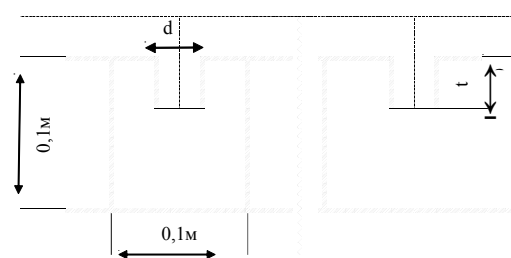
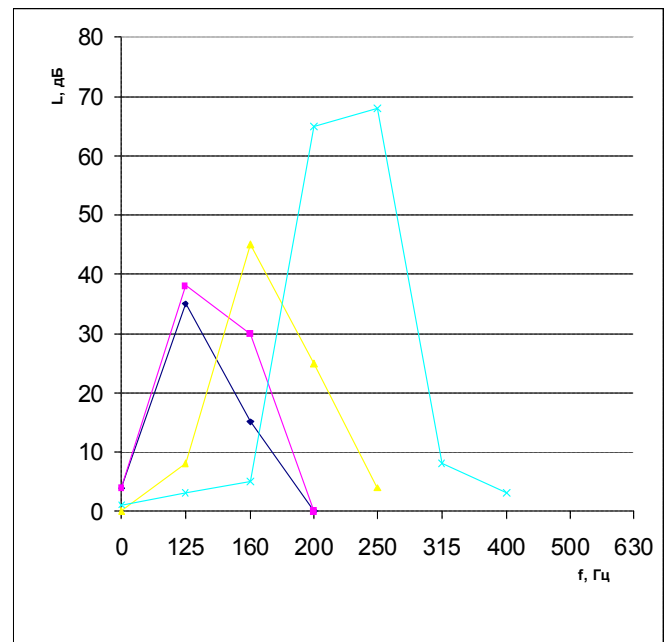
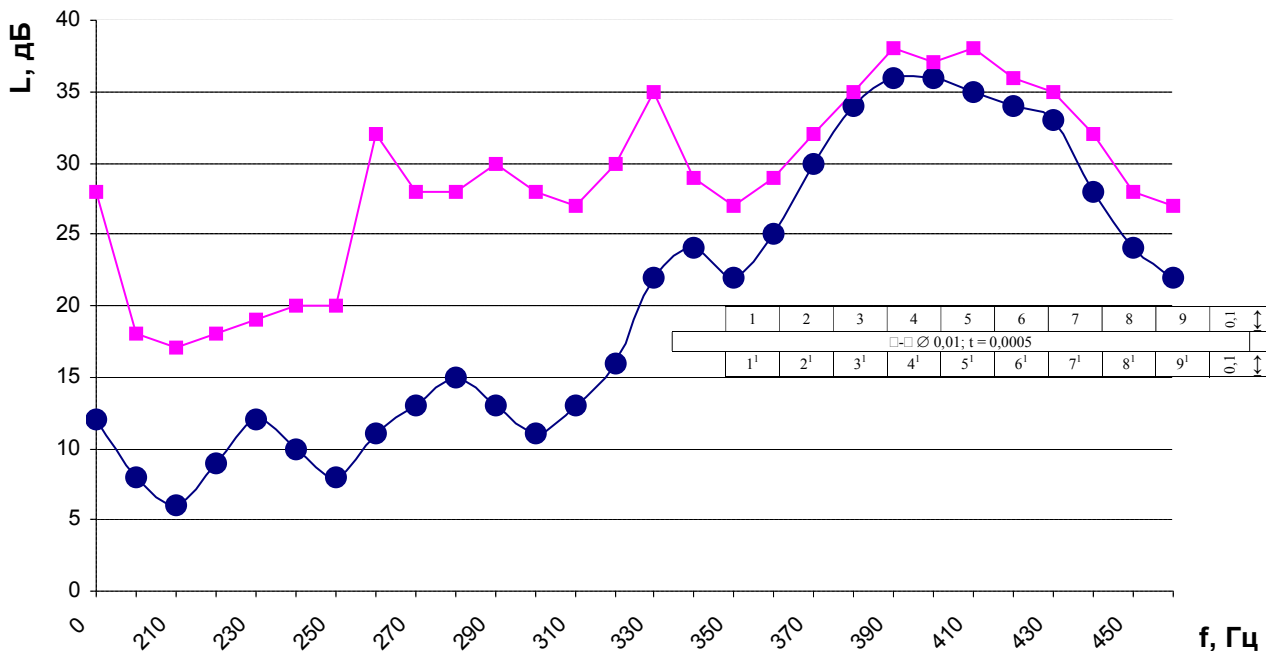


Рисунок 2 - Эффективность конструкции



1.  

|                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |           |              |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|--------------|
| $\varnothing 0,01$ $t = 0,0005$ o-o |   |   |   |   |   |   |   |   |           |              |
| 1                                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | $\bar{x}$ | $\downarrow$ |

 камеры 1÷2 – 1 отв.; 3-2 отв.; 4-3 отв.;  
 5-4 отв.; 6-5 отв.; 7-6 отв.; 8-7  
 отв.; 9-8 отв.

2.  
 □-□: камеры 1'-9' – О-О  
 камеры 1÷4 – 1 отв.; 5-7 – 2 отв.;  
 8 – 3 отв.; 9 – 4 отв.

Рисунок 3 - Эффективность резонансного глушителя

**Список литературы**

1. Davis D.D., Stokes G.M., Moore D. Theoretical and Experimental Investigation of Mufflers with Comments of Engine – exhaust Mufflers Design – NASA rep. 1192, 1954
2. Баланцев С.К., Белов С.В. Исследование акустических свойств пористых металлов и глушителей шума. М.: Труды МВТУ № 308. С. 110-128
3. Филиппова Р.Д., Юдин Е.Я. Экспериментальное исследование глушителей в виде труб с отростками //Промышленная аэродинамика, № 18, Оборонгиз, 1960. С. 33-42
4. Лапин А.Д. Акустические длинные линии и волноводы: Учебное пособие. М.: МИРЭЛ, 1979. 107 с.
5. Яхонтов В.И. Ослабление шума в каналах аэрогазодинамических установок при помощи глушителей //Вестник МАНЭБ № 1(9). Санкт-Петербург, 1998. С.26
6. Яхонтов В.И., А.С. Терехин, С.К. Баланцев, В.Н. Коробов, В.И. Шпикалов, Н.П. Татаренко. Глушитель шума. Б.И. № 42 1986, А.С. 1270383
7. Яхонтов В.И., Применение компьютерного моделирования при проектировании глушителей шума дутьевых машин //Компьютерное моделирование расплавов и стекол. 4-й Российский семинар. Курган, КГУ, 1998
8. Yakhontov V.I., V.N. Melnicov Calculation and application of compact broadband mufflers for reducing aerodynamic noise. International noise and vibration control conference. St. Petersburg, Russia, 1993

**В. И. Яхонтов**

Курганский институт государственной и муниципальной службы

Уральской академии государственной службы(филиал)

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В ВОЗДУХОВОДАХ**

Прямая труба постоянного поперечного сечения является составной частью всех звукопроводов, применяемых на практике. Рассмотрение законов распространения звука в такой системе очень важно для решения всех вопросов акустики, связанных с экспериментом. Большое внимание этому вопросу было уделено в [1]. В этой работе сделано следующее предположение : боковые стенки трубы абсолютно твердые и совершенно не проводят тепла. Допущение же наличия упругости и теплопроводности стенки в начальных предпосылках приводит только к значительному усложнению решения задачи. Эти факторы дают добавочное затухание звука вследствие отдачи энергии колебаний стенке и приводят к искажению плоского фронта волны.

Цилиндрическую трубу с абсолютно жесткими стенками можно рассматривать как длинную линию[3], поскольку вдоль такой трубы может бежать одномерная волна любого профиля. В широких трубах могут распространяться также и неоднородные волны, но если труба достаточно узкая, распространение других волн невозможно, т.к. всякое неоднородное возмущение быстро затухает вдоль трубы. Под узкой трубой здесь понимается труба, поперечные размеры которой малы по сравнению с длиной волн звука. В таких трубах распространяются только плоские волны, бегущие вдоль оси трубы.

Рассмотрим распространение звука в неограниченных

узких трубах, в которых могут распространяться гармонические волны любой частоты. Самый общий вид гармонической волны данной частоты можно записать в одном из следующих видов:

$$P = Ae^{ikx} + Be^{-ikx}, \quad (1)$$

$$P = A \cos kx + B \sin kx, \quad (2)$$

$$P = A \cos(kx - a). \quad (3)$$

Здесь гармоническая зависимость от времени, представленная множителем  $e^{-i\omega t}$ , опускается для краткости записи. Любую из этих трех формул можно получить из любой другой соответственным подбором коэффициентов и любая из этих формул может изображать как бегущую, так и стоячую волну, а также квазистоячую волну с любой степенью бегучести.

Надо отметить, что фазу комплексной амплитуды бегущей волны можно изменить как угодно, как переносом начала отсчета времени, так и переносом начала отсчета координат. Для бегущей волны таким подбором начала отсчета всегда можно получить, например, вещественную амплитуду. Для стоячих волн переносить начало отсчета координат нельзя, не меняя формы записи (т.к. при смещении начала координат на  $\lambda/4$  функция  $\cos kx$  переходит в  $\sin kx$ ): начало отсчета определено с точностью до целого кратного длины волны.

Обычно запись (1) (при  $B=0$  или  $A=0$ ) применяют для бегущих волн, а запись (2) и (3) - для стоячих волн, хотя можно, используя комплексные постоянные, переходить от одной формулы к другой.

В узкой неограниченной трубе, как и в неограниченной среде, могут существовать свободные гармонические волны любой частоты, как бегущие, так и стоячие. Совсем иначе обстоит дело с волнами в конечном отрезке трубы, закрытом крышками, через которые звук не проходит. В таком отрезке трубы возможны только стоячие волны, и притом только определенных дискретных частот. Эти стоячие волны называют собственными колебаниями трубы.

На абсолютно жестких крышках скорости частиц обращаются в нуль. Поэтому на крышках должны оказаться пучности давления, и, следовательно, на длине трубы уложится целое число полуволн. Отсюда следует, что для волновых чисел при собственных колебаниях должно удовлетворяться уравнение

$$kL = \ell \Pi, \quad (4)$$

где  $L$  - длина трубы,  $\ell = 1, 2, 3, \dots$ . Каждому значению  $\ell$  соответствует значение  $k\ell = \ell \pi / 4$  волнового числа стоячей волны, возможной в данной трубе; никаких других гармонических волн в данной трубе быть не может. Этот набор волн образует полную систему гармонических волн в трубе с жесткими крышками. Давление в волне номера  $\ell$  распределено вдоль трубы по закону:

$$p\ell = \cos \frac{\ell \pi x}{L}. \quad (5)$$

Распределение скоростей частиц дается формулой

$$V\ell = -\frac{1}{i\rho c} \sin \frac{\ell \pi x}{L}. \quad (6)$$

Частоты собственных колебаний представляют собой арифметическую прогрессию:

$$\omega\ell = \frac{\ell \Pi c}{L}. \quad (7)$$

Собственное колебание наименьшей частоты называют основным тоном, колебание внешних частот - обертоном. В трубе с жесткими крышками частоты обертонов относятся к частоте основного тона как целые числа; такие обертоны называют гармоническими.

Аналогично находятся свободные колебания в трубе с абсолютно мягкими крышками. На крышках должны лежать узлы давления, а, следовательно, вдоль трубы должно укладываться целое число полуволн. Соответствующее условие снова имеет вид (4). Распределение давлений и скоростей в трубе с открытыми концами имеют вид

$$P_\ell = \sin \frac{\ell \pi x}{L}; V_\ell = \frac{1}{i\rho c} \cos \frac{\ell \pi x}{L}. \quad (8)$$

Распределение амплитуд давлений и скоростей частиц такое же, как распределение амплитуд скоростей и давлений соответственно в трубе с жесткими крышками. Частоты собственных колебаний оказываются такими же, как и в трубе той же длины с жесткими крышками. Обертоны открытой трубы также гармонические.

В трубе с одной абсолютно жесткой и другой абсолютно мягкой крышкой на первой из них будет пучность, а на второй - узел давлений. Поэтому на длине трубы должно укладываться нечетное число четвертей длин волн. Это дает следующее условие для волнового числа:

$$kL = \frac{2\ell - 1}{2} \Pi. \quad (9)$$

Давления и скорости последовательных волн выразятся формулами

$$P_\ell = \cos \frac{2\ell - 1}{2L} \Pi x, \\ V_\ell = -\frac{1}{i\rho c} \sin \frac{2\ell - 1}{2L} \Pi x. \quad (10)$$

Частоты последовательных волн равны

$$\omega\ell = \frac{2\ell - 1}{2L} \Pi c.$$

Предположим теперь, что крышка трубы частично поглощает падающую на неё энергию так, что колебания в трубе постепенно затухают. Затухающее колебание можно представить как колебание с комплексной частотой, мнимая часть которой отрицательна. Поглощающая крышка характеризуется комплексной проводимостью  $Y = iX + R$ , причем  $R > 0$ . Рассмотрим трубу, у которой одна крышка абсолютно жесткая, а вторая - поглощающая. Для такой трубы частотное уравнение примет вид

$$tgkL = \rho c X - i\rho c R. \quad (11)$$

Из этого уравнения можно найти вещественную и мнимую части  $kL$ , а значит, и вещественную и мнимую части  $\omega$ . В общем случае уравнение (11) решается численно, но если наличие поглощения вносит лишь малую поправку в величину  $\omega$ , то уравнение можно решить и аналитически.

Пусть решение частотного уравнения в отсутствие поглощения есть  $k_0 L$ , так что  $tgk_0 L = \rho c X$ . Положим

$kL = k_0 L + i\alpha + \beta$  и будем считать  $|i\alpha + \beta| \ll 1$ . Разлагая в (11) тангенс в ряд и ограничиваясь первыми тремя членами разложения, найдем

$$tgk_0 L + (i\alpha + \beta)(1 + tg^2 k_0 L) + \\ + (i\alpha + \beta^2)tgk_0 L(1 + tg^2 k_0 L) = \rho c X - i\rho c R. \quad (12)$$

Разделяя вещественную и мнимую части, видим, что вещественная поправка - величина второго порядка малости по отношению к мнимой поправке.

Ограничиваясь числами не выше второго порядка малости относительно  $\alpha$ , найдем:

$$\alpha = -\frac{\rho c R}{1 + tg^2 k_0 L} = -\frac{\rho c R}{1 + (\rho c X)^2},$$

$$\beta = a^2 tg k_0 L = \frac{(\rho c R)^2 \rho c X}{[1 + (\rho c X)^2]^2}. \quad (13)$$

Разложением (12) можно пользоваться, если третий член искомого  $\beta$  меньше второго по модулю, т.е. при условии

$$\frac{R(\rho c X)^2}{X[1 + (\rho c X)^2]} \ll 1.$$

Если  $\rho c |X| \geq 1$  (реактивная проводимость крышки имеет порядок величины волновой проводимости среды или превосходит её), то условие будет выполнено только при

$R \ll |X|$ . Формулы (13) можно записать в виде

$$\alpha = -\frac{R \rho c X}{X[1 + (\rho c X)^2]} = -\frac{R tg k_0 L}{X[1 + tg^2 k_0 L]} = -\frac{1}{2} \frac{R}{X} \sin 2k_0 L$$

$$\beta = \frac{R^2 (\rho c X)^3}{X^2 [1 + (\rho c X)^2]^2} = \frac{R^2 tg^3 k_0 L}{X^2 (1 + tg^2 k_0 L)^2} =$$

$$= \frac{R^2}{X^2} \left( \frac{1}{4} \sin 2k_0 L - \frac{1}{8} \sin 4k_0 L \right).$$

Значит

$$\omega = \omega_0 \left[ 1 - i \frac{R \sin 2k_0 L}{X 2k_0 L} + \frac{R^2}{X^2} \left( \frac{\sin 2k_0 L}{2k_0 L} - \frac{1}{2} \frac{\sin 4k_0 L}{4k_0 L} \right) \right].$$

В первом приближении по малой величине частот колебание не меняется и действие поглощения на крышках сводится только к затуханию колебаний. С этой точностью собственное колебание трубы можно записать в виде:

$$P = \theta \exp \left\{ -i \omega_0 t - \omega \frac{R \sin 2k_0 L}{x 2k_0 L} t \right\} \cdot$$

$$\cdot \left( \cos k_0 x + i \frac{R \sin 2k_0 L}{x 2k_0 L} \sin k_0 L \right). \quad (14)$$

Частота колебаний изменяется только во втором порядке: при упругих крышках появление поглощения уменьшает частоту, при «массовых» - увеличивает.

При чисто активной проводимости второй крышки уравнение  $tg kL = -i \rho c Y_L$  запишем в виде

$$kL = \ell n - \arctg(i \rho c R).$$

При  $\rho c R < 1$  имеем  $\arctg(i \rho c R) = i \operatorname{argth}(\rho c R)$ ,

так что

$$kL = \ell n - i \operatorname{arctgth}(\rho c R), \quad (15)$$

т.е. вещественная часть частоты в точности равна частоте колебаний в трубе с абсолютно жесткой второй крышкой, а коэффициент затухания равен  $(\omega / \ell n) \operatorname{argth}(\rho c R)$ . При

малой относительной проводимости  $\rho c R \ll 1$  это дает  $kL \approx \ell n - i \rho c R$ , а поле в трубе приближенно равно

$$p \approx \exp \left\{ -\omega_0 t - \frac{\omega_0 \rho c R}{\ell n} t \right\} \cdot \left( \cos \frac{\ell n}{L} x + i \rho c R \frac{x}{L} \sin \frac{\ell n}{L} x \right).$$

При  $\rho c R > 1$  имеем

$$\arctg(i \rho c R) = \frac{\Pi}{2} + i \operatorname{argth} \frac{1}{\rho c R},$$

$$\text{так что } kL = \frac{2\ell - \ell}{2} \Pi - i \operatorname{argth} \frac{1}{\rho c R}, \quad (16)$$

т.е. вещественная часть частоты в точности равна частоте колебаний в трубе с одной жесткой и второй мягкой крышкой, а коэффициент затухания равен

$$\frac{\omega}{[(2\ell - 1)/2] \Pi} \operatorname{argth} \frac{1}{\rho c R}.$$

Для большой относительной проводимости ( $\rho c R \gg 1$ )

это дает  $kL = \frac{2\ell - \ell}{2} \Pi \frac{i}{\rho c R}$ , а поле в трубе принимает

$$\text{вид } P = \exp \left\{ -i \omega_0 t - \frac{\omega_0 t}{[(2\ell - 1)/2] \Pi \rho c R} \right\} \cdot$$

$$\cdot \left( \cos \frac{2\ell - 1}{2L} \Pi x + \frac{i}{\rho c R} \frac{x}{L} \sin \frac{2\ell - 1}{2L} \Pi x \right).$$

При  $\rho c R = 1$  из частотного уравнения получаем  $kL = \ell n - i \infty$ , что соответствует бегущей волне. Однако из условия на первой крышке следует, что амплитуда волн должна равняться нулю: искомое решение в данном случае - тождественный нуль.

Подобное соотношение известно для электрических систем, используемых в электро- и радиотехнике и носящих название четырехполюсников. В общей теории пассивных электрических четырехполюсников [3] известны следующие зависимости между напряжением и током на входе ( $V_0, \mathfrak{I}_0$ )

и напряжением и током на выходе ( $V_e, \mathfrak{I}_e$ ):

$$V_0 = AV_e + B\mathfrak{I}_e,$$

$$\mathfrak{I}_0 = cV_e + D\mathfrak{I}_e. \quad (17)$$

Величины А, В, С и Д называют коэффициентами четырехполюсника. Для обрезка трубы с сечением  $S$  и длиной  $\ell$  коэффициенты четырехполюсника равны [14]

$$A = D = ch\gamma\ell; B = \rho c sh\gamma\ell; C = \frac{sh\gamma\ell}{s\rho c}.$$

Из этих уравнений следует:

$AD - BC = A^2 - BC = ch^2\gamma\ell - sh^2\gamma\ell = 1$ . Соотношение  $A=D$  и  $AD-BC=1$  характеризуют так называемый симметричный четырехполюсник. Определяя из (17)  $V_e$  и

$\mathfrak{I}_e$  через  $V_0$  и  $\mathfrak{I}_0$  найдем:

$$V_e = \frac{DV_0 - B\mathfrak{I}_0}{AD - BC} \text{ и } \mathfrak{I}_e = -\frac{(cV_0 - A\mathfrak{I}_0)}{AD - BC}.$$

Если  $AD-BC=1$  и  $A=D$ , что выполняется для трубы, то

$$V_e = AV_0 - B\mathfrak{Z}_0 \text{ и } \mathfrak{Z}_e = -CV_0 + A\mathfrak{Z}_0.$$

Труба, закрытая на конце, аналогична разомкнутой на конце линии или холостому ходу. ( $\mathfrak{Z}_e = 0, \xi_e = 0$ ) (здесь  $\xi$  - скорость движения частиц). Механический импеданс на входе будет равен :

$$Z_k = \left. \frac{F_0}{\xi} \right|_{\xi_e=0} = \frac{A}{C} = \text{specth}\gamma l \approx -ispctgkl.$$

Труба, открытая на конце, аналогична короткому замыканию линии

$$(Vl = 0; pl = 0).$$

Импеданс её

$$Z_s = \left. \frac{F_0}{\xi_0} \right|_{F_e=0} \frac{B}{D} = \text{preTh}\gamma \approx \text{pre}tgkl.$$

Импеданс на входе симметричного четырехполосника

$$Z = \frac{V_0}{\mathfrak{Z}_0} = \frac{AV_e + B\mathfrak{Z}_e}{CBe + D\mathfrak{Z}_e} = \frac{A \frac{Ve}{\mathfrak{Z}_e} + B}{C \frac{Ve}{\mathfrak{Z}_e} + A}.$$

Возникает вопрос, какой импеданс  $Z_0$  следует включить на выходе, чтобы импеданс на входе также был равен  $Z_0$ .

Полагая  $\frac{Ve}{\mathfrak{Z}_e} = \frac{V_0}{\mathfrak{Z}_0} = Z_0$  найдем  $Z_0 = \sqrt{\frac{B}{C}}$ .

Это есть волновое сопротивление или характеристический импеданс четырехполосника. Для трубы

$$B = \text{pre}ch\gamma l; C = \frac{ch\gamma l}{\zeta pc} u Z_0 = \zeta pc.$$

#### Список литературы

1. Борьба с шумом / Под ред. Е.Я. Юдина. М., Госстройиздат, 700 с.
2. Касаткин А.С., Неркалин М.А. Электротехника. М., Госэнергоиздат, 1964, 464с.
3. Ржевкин С.Н. Курс лекций по теории звука. М.: Изд-во МГУ, 1960. 335с.

## СЕКЦИЯ III

### ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ЧС)

*Н. И. Козлова*

*Курганский государственный университет*

#### ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

На протяжении всего своего развития человеческое общество постоянно сталкивается с потребностью в обеспечении безопасности. Особенно важно это становится в современном мире, где катастрофы приводят к все более страшным последствиям, ограничивают природопользование и жизнедеятельность. Число катастроф природного, техногенного, природно-техногенного, экологического характера и масштабов совокупного социо-эколого-экономического ущерба населению и территориям от чрезвычайных ситуаций (ЧС) становится все больше и приобретает угрожающий характер.

Социо-эколого-экономическая оценка ущерба при чрезвычайных ситуациях представляет интерес для решения широкого круга управленческих задач при выработке социальной и эколого-экономической политики в регионе, определения приоритетных социальных проблем и направлений экономической деятельности, обоснования уровня затрат на ликвидацию последствий ЧС и осуществления компенсационных мер, разработки и реализации целевых социо-эколого-экономических программ, разработки территориальных схем развития и размещения производительных сил, планов социально-экономического развития территорий.

Для регулирования и стабилизации последствий любых аварий и катастроф необходимо знать объем и качественный состав социо-эколого-экономического ущерба. Предшественником оценки ущерба должно стать установление причинно-следственных связей между воздействием ЧС и вызванными им изменениями в природной среде и среде обитания человека, которые позволят представить механизм ущербобразующих факторов структуры ущерба, нанесенного социо-эколого-экономической системе. Чтобы оценка этих последствий была наиболее полной, необходимо выразить причинно-следственные связи в виде «дерева последствий» ЧС, позволяющие точно рассчитать ущерб от любой ЧС.

При оценке ущерба от чрезвычайных ситуаций принимаются во внимание экономические и социальные потери в результате нарушения процесса нормальной хозяйственной деятельности, утраты того или иного вида собственности и т.д., а также потери вследствие изменений в окружающей человека социальной и природной среде. В общем случае полный ущерб от чрезвычайных ситуаций нужно рассматривать в виде суммы отдельных ущербов, обусловленных его социальными, экологическими и экономическими категориями, имеющими прямые и косвенные последствия (рисунком).



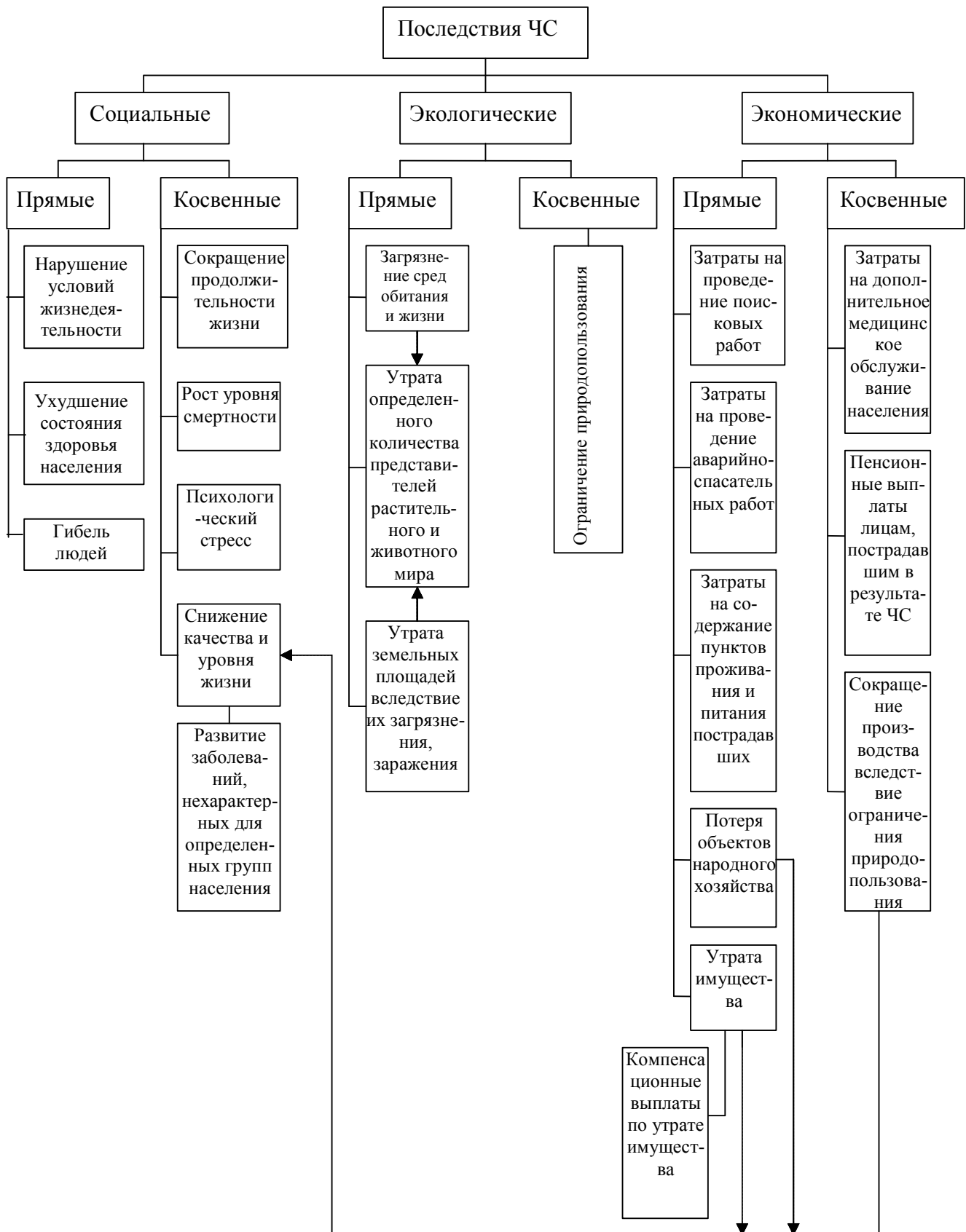


Рисунок - «Дерево последствий» ЧС

*Н.И. Козлова, В.О. Курков*  
Курганский государственный университет

## ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ПАВОДКОВОЙ СИТУАЦИИ НА РЕКЕ ТОБОЛ

Для Курганской области характерна чрезвычайная ситуация (ЧС) – паводок на реке Тобол, поэтому одним из основополагающих факторов является моделирование, прогнозирование и долгосрочный расчет ущерба от данной чрезвычайной ситуации, которые играют определяющую роль в современной системе предупреждения и устранения последствий ЧС.

Из анализа данных о максимальном уровне паводка на реке Тобол в Курганской области видно, что за последние годы увеличивается тенденция к ежегодному затоплению территории региона. Это происходит вследствие обильного таяния снега весной, увеличения объема и уровня подземных вод, характера ледохода, температуры и влажности атмосферы, наличия осадков и многих других факторов. При прохождении паводковых вод важную роль играют ледовая обстановка и уровни воды в нижнем течении рек Тобола, Иртыша, Оби. В значительной мере усугубляет ситуацию залповый сброс воды с водохранилищ большого объема на реке Тобол, которые находятся на территории другого государства – Казахстана.

Природа причин паводка разнообразна, и не всегда их можно предупредить или устранить. Поэтому возникает необходимость в определении последствий паводковой ситуации, которые представляют в виде последовательности событий и выражают в виде причинно-следственных связей в форме «дерева последствий». Прогнозирование возможных последствий позволяет принимать превентивные меры по снижению потенциальной опасности. «Дерево» удобно использовать для исследования всех возможных исходов и для экологической оценки наиболее вероятных разрушительных последствий при любой чрезвычайной ситуации.

Во время и после паводка на природную среду негативно действует затопление территории, что приводит к ограничению природопользования, снижается количество питательной растительности, что влечет уход животных с обжитых мест; нарушается пищевая цепочка, способствующая частичному или полному вымиранию некоторых видов растительности и животных.

Воздействие паводка приводит к ограничению жизнедеятельности. В экономической сфере страдает сельское хозяйство и промышленность от невозможности использования затопленных территорий, труднодоступности объектов в связи с затоплением, деформации или полного разрушения зданий и коммуникаций.

Действию паводка подвергается население, которое теряет жилье, хозяйственные постройки, скот и личное имущество, что приводит к ухудшению качества и уровня жизни, возникает стрессовая ситуация, усугубляющая психологическое состояние человека. И как косвенные последствия подобной чрезвычайной ситуации являются потери здоровья.

Оценка ущерба, нанесенного социо-эколого-экономической системе в результате паводковой ситуации, может быть определена с помощью математического моделирования. Моделирование хода паводка в Курганской области было проведено по усредненным многолетним наблюдениям развития паводка на реке Тобол, который протекает в среднем в течение 56 дней. Анализ данных позволил определить коэффициенты, которые характеризуют развитие паводковой ситуации в Курганской области. При помощи данных коэффициентов можно рассчитать предполагаемое развитие паводка на реке Тобол в г. Кургане в зависимости от уровня павод-

ка в с. Звериноголовском. Погрешность моделирования составляет 5-6% и связана с возможными изменениями состояния экологической системы (дожди, “сухость” берега, затопы и т.д.).

Зависимость максимального уровня паводка в г. Кургане от максимального уровня паводка в с. Звериноголовском без учета неровности берегов реки, разницы уровня дна и засоренности русла выражается формулой (1).

$$U_K = 0,0013 \cdot U_{36}^2 - 0,2201 \cdot U_{36} \quad (1)$$

$U_K$  – максимальный уровень паводка в г. Кургане;  
 $U_{36}$  – максимальный уровень паводка в с. Звериноголовском.

Зависимость количества пострадавшего населения от уровня паводка на реке Тобол в Курганской области (2)

$$N_{\text{пострадавшее}} = 0,0169 \cdot (U_{36} - 720) - 10 \quad \text{при } U_{36} > 760, \\ N_{\text{пострадавшее}} = 0 \quad \text{при } U_{36} < 760 \quad (2)$$

$N_{\text{пострадавшее}}$  – количество пострадавшего при паводке населения.

Общий социо-эколого-экономический ущерб от паводка на реке Тобол в Курганской области определяется выражением (3)

$$Y_{\text{общ}} = 1,7938 \cdot U_{36}^2 - 2367,76 \cdot U_{36} + 784654 + \\ + 17,242 \cdot N_{\text{пострадавшее}} \quad \text{при } U_{36} > 700. \quad (3)$$

$$Y_{\text{общ}} = 0 \quad \text{при } U_{36} < 700.$$

Применение данного метода моделирования может облегчить задачу по прогнозированию паводковой ситуации, времени и высоты максимального уровня, эффективно решить проблему эвакуации и принятия мер по уменьшению ущерба от затопления и осуществить ряд экономических решений, направленных на экологическую безопасность и устойчивость социо-эколого-экономической системы.

*Н. И. Козлова, К. А. Мальцев*  
Курганский государственный университет

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЛАСТНОЙ ПОДСИСТЕМЫ РСЧС

За последние годы техногенные и природные аварии и катастрофы в Курганской области становятся все более опасными для населения, объектов и окружающей среды. Уже в настоящее время прямые и косвенные ущербы от них оказываются выше, чем в других регионах Российской Федерации. Целью деятельности органов власти в области обеспечения безопасности жизнедеятельности стало снижение рисков опасностей и угроз и смягчение последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий в интересах повышения уровня безопасности личности, общества и окружающей среды.

Несовершенство существующих систем управления безопасностью в чрезвычайных ситуациях (ЧС) заставляет принимать меры по их формированию, разрабатывать комплексы мероприятий по улучшению их функциональных возможностей и оперативности реагирования.

Анализ чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Курганской области в 1995 – 2004 годах, показал, что их количество снижается. Максимальное количество чрезвычайных ситуаций за данный период было отмечено в 1996 году – 50 случаев возникновения ЧС, при которых погибло 58 человек. В 2004 году произошло 5 чрезвычайных

ситуаций, в которых погиб 21 человек. При рассмотрении количества пострадавших в результате ЧС за последние десять лет видно, что в период с 1995 по 1999 гг. наблюдалось постепенное снижение количества пострадавшего населения, затем в последующие три года – резкий рост. Наибольший рост количества пострадавших в чрезвычайных ситуациях отмечен в 2002 году, тогда пострадало 5174 человека. В последние два года это количество резко снизилось и составило в 2004 году – 1054 человека.

При рассмотрении соотношения между природными и техногенными ЧС на территории Курганской области видно преобладание количества техногенных ЧС над природными. За последние шесть лет техногенные ЧС составляют 70% от общего числа чрезвычайных ситуаций. Это преимущественно промышленные пожары, взрывы бытового газа и т.п.

Так анализ чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Курганской области, показал, что на фоне общего снижения и стабилизации количества ЧС наблюдается увеличение количества пострадавшего и погибшего населения, а также рост ущерба, наносимого чрезвычайными ситуациями. Ежегодно тратятся десятки миллионов рублей из областного бюджета и бюджетов муниципальных образований на возмещение ущерба, причиненного имуществу населения стихийными бедствиями. Несмотря на явное преобладание количества техногенных ЧС на территории Курганской области, больший вклад в формирование ущерба вносят природные ЧС. Именно эти чрезвычайные ситуации наносят ущерб, который измеряется миллиардами рублей. Ущерб от природных ЧС по области составляет 98,8 % от общего ущерба, наносимого неблагоприятными природными явлениями и техногенными авариями.

Проведенный анализ чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, произошедших на территории Курганской области показывает, что уменьшение количества ЧС не означает уменьшение количества погибшего и пострадавшего населения, а также снижение размеров материального ущерба. Несмотря на снижение количества чрезвычайных ситуаций на территории Курганской области, наблюдается заметный рост ущерба. В 2004 году по сравнению с 2003г., ущерб, нанесенный чрезвычайными ситуациями, увеличился в 39,7 раза. Этот факт говорит о том, что областная подсистема РСЧС недостаточно эффективна.

В целях предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий, повышения оперативности и эффективности действий Курганской областной подсистемы РСЧС необходимо совершенствование системы мониторинга, прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций. Поэтому необходимо создать областную автоматизированную информационно – управляющую систему предупреждения и ликвидации ЧС, функционирование которой позволит в реальном режиме времени проводить мониторинг параметров состояния особо опасных объектов производственной и природной среды, оперативно и адекватно реагировать на изменение этих параметров и оценивать выход за предельно допустимые границы, а в случае невозможности предотвращения чрезвычайной ситуации, производить расчеты сил и средств, необходимых на ликвидацию последствий ЧС.

Оценка ЧС, произошедших на территории области, выявление недостатков Курганской территориальной подсистемы РСЧС, установление четкой координации между всеми ведомствами и структурами области, участвующими в обеспечении безопасности в ЧС, анализ новых технологий противодействия ЧС, и на основе этого – разработка рекомендаций по совершенствованию областной подсистемы РСЧС и проектированию новых компонентов системы, создание которых позволит смягчить последствия аварий, катастроф и стихийных бедствий в интересах повышения уровня безопасности личности, общества и окружающей среды,

обеспечить более надежную защиту населения и территории области от ЧС природного и техногенного характера и создать необходимые условия для устойчивого развития области.

*Ив. Ив. Манило, Иг. Ив. Манило*

*Курганский информационно-аналитический Центр по проблеме уничтожения химического оружия*

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ (АСОЭБ УХО)

В настоящее время достаточно много работ посвящено анализу функционирования, надежности отдельных элементов, блоков и целых подсистем. При этом во многих случаях при исследовании надежности не выделяются “опасные” отказы, приводящие к авариям и катастрофам. Исследование аварийноопасных отказов и их последствий относится к проблеме экологической безопасности.

Рассматривается нетрадиционный подход к проблеме экологической безопасности уничтожения химического оружия (УХО), заключающийся в переходе от отдельных подсистем (анализа аварийных ситуаций, распространения “вредного” вещества и других) к системе обеспечения безопасности в целом (таблица).

Таблица - Основные подсистемы и функции, выполняемые каждой из них

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <b>Подсистема анализа аварийных ситуаций</b>                      |  |  |   |
| Анализ развития аварии  | Формирование и расчет дерева исходов                                       | Прогнозирование причин и последствий аварий          | Формирование планов ликвидации аварий           |
| <b>База данных</b>  | <b>Управление безопасностью</b>  | <b>Монитор обработки катастрофической информации</b> |   |
| <b>Подсистема расчета вредных воздействий на окружающую среду</b> |  |  |   |
| Расчет объемов выбросов при порывах трубопровода                  | Расчет объемов выбросов при авариях технологического оборудования          | Расчет фоновых аварийных выбросов                    | Формирование карт оценки загрязнения территории |
| <b>Подсистема оценки вредных воздействий на окружающую среду</b>  |  |  |   |
| Оценка степени риска персонала и жителей санитарной зоны          | Анализ карт загрязнения для оценки антропогенных воздействий на территорию | Комплексный расчет параметров ВОС                    |   |

Рассмотрены основные, связанные между собой подсистемы, составляющие ядро системы обеспечения экологической безопасности УХО.

АСОЭБ УХО обеспечивает анализ аварийных ситуаций и управление экологической безопасностью объекта УХО (ОУХО) для предотвращения опасных отказов. Она состоит из следующих подсистем:

- **СААС** - подсистема анализа аварийных ситуаций;
- **ПРОГНОЗ** - подсистема прогнозирования причин, последствий и планов ликвидации аварийных ситуаций;
- **ВЫБРОС** - подсистема расчета объемов выбросов «вредного» вещества;
- **РРВ** - подсистема расчета распространения «вредного» вещества;
- **ОВПО** - подсистема оценки взрывов и пожароопасности объекта;

- **МАР** - подсистема формирования карт загрязнения;
- **ОСР** - подсистема оценки степени риска обслуживающего персонала и жителей близлежащих районов;
- **ОВОС** - подсистема оценки воздействия на окружающую среду;
- **ПУЭБ** - подсистема управления экологической безопасностью.

**АСОЭБ УХО** имеет в своем составе **математическое, информационное и техническое обеспечение**.

**Математическое обеспечение** представляет комплекс оценочных и оптимизационных моделей алгоритмов и программ с использованием как аналитических, так и статистических методов (Монте-Карло).

**Программное обеспечение** реализовано на языках «Турбо ПАСКАЛЬ», «СИ», «Дельфи» и снабжено большим набором сервисных программ. Существенной особенностью программ является возможность работы в **диалоговом режиме** с использованием **базы данных**, в которой хранятся сведения по авариям, другая справочная информация.

**Информационное обеспечение** содержит банк данных, в котором сосредоточена вся необходимая информация для решения задач **АСОЭБ УХО**.

Источниками информации являются данные, полученные с помощью автоматизированной системы управления технологическими процессами (**АСУТП**), из журналов эксплуатации, а также данные, полученные от экспертов, в результате их опроса и занесения информации в блок обработки **ПЭВМ**.

**Техническое обеспечение** представляет собой (в зависимости от масштабов системы) одну или сеть **ПЭВМ** (персональных компьютеров).

Так как большинство задач, входящих в состав **математического обеспечения**, является плохо формализуемым, для их решения используется **экспертная система**, содержащая **банк знаний**.

**АСОЭБ УХО** может быть подключена к **АСУТП** объекта УХО.

*Ив. Ив. Манило, Иг. Ив. Манило  
Курганский научный Центр МАНЭБ*

## ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ОБЪЕКТА УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ С УЧЕТОМ НАДЕЖНОСТИ

Совокупность чрезвычайно жестких нормативных требований по безопасности и защите окружающей среды выдвигает особые требования к надежности технологического оборудования, к системам управления и контроля на объекте уничтожения химического оружия (ОУХО).

Краеугольным камнем безопасного уничтожения химического оружия (УХО) является оптимальное управление технологическими системами ОУХО с учетом надежности.

Для УХО Щучанского арсенала выбрана двухстадийная технология, состоящая из различных технологических операций. Компонентами уничтожения являются: боевые отравляющие вещества (БОВ), опорожненный корпус и съемные комплектующие детали. По технической сложности и ответственности расснаряжение занимает одно из главных мест.

При расснаряжении осуществляется поштучная обработка химических боеприпасов, которая включает: вскрытие бо-

еиприпаса, эвакуацию ОВ из боеприпаса в реактор-нейтрализатор, дегазацию корпуса боеприпаса и отправку его на обжиг, дегазацию зараженных внутренних поверхностей агрегата расснаряжения и трубопроводов.

На основе теории вероятности и общей теории надежности показана зависимость количества уничтоженных ОВ (как некоей продукции специализированного предприятия) от надежности линий расснаряжения, необходимой для нормального функционирования технологической системы (ТС ОУХО).

Согласно теореме умножения вероятностей

$$P(t) = P_{\phi}(t) \cdot P_n(t), \quad (1)$$

где  $P(t)$  - надежность технологического процесса;

$P_{\phi}(t)$  - функциональная надежность оборудования;

$P_n(t)$  - параметрическая надежность технологического оборудования.

Функциональная надежность  $P_{\phi}(t)$  технологического оборудования, прежде всего линии расснаряжения, легче поддается анализу и определению, если линию расчленить на составные части. Это позволяет, пользуясь известными положениями общей теории надежности, определить надежность линии в зависимости от надежности и количества составляющих ее элементов, а также способа их соединения в производственно-технологическую цепочку, т.е. от построения технологической линии.

Параметрической надежностью  $P_n(t)$  является вероятность нахождения технологических параметров процесса УХО в допустимых пределах в течение времени  $t$ . В таких случаях технологический процесс УХО также необходимо рассматривать как совокупность отдельных технологических операций. Однако, при этом, параметрическую надежность технологического процесса УХО нельзя определить как простое произведение вероятностей осуществления технологического процесса УХО на его отдельных технологических операциях в силу следующих обстоятельств.

Параметры БОВ, подвергающиеся определенному воздействию с целью снижения их токсичности до заданного уровня, контролируемые на промежуточных операциях, изменяются в процессе осуществления последующих операций и, таким образом, не играют существенной роли.

Для определения  $P_n(t)$  необходимо выделить выходные параметры, которые в результате осуществления технологического процесса детоксикации БОВ должны находиться в пределах установленного допуска. Если количество таких параметров равно  $n$ , то:

$$P_n(t) = \prod_{i=1}^n [1 - (1 - P_i) \cdot (1 - P_k)], \quad (2)$$

где  $P_i$  - вероятность получения  $i$ -го параметра в пределах допуска;  $P_k$  - надежность выходного контроля.

Анализ формулы (2) показывает, что контрольные операции являются своеобразным резервом, снижающим вероятность выпуска конечного продукта с показателями токсичности, превышающими заданные уровни. Очевидно, если  $P_k=0$ , т.е. контроль отсутствует, то

$$P_n(t) = \prod_{i=1}^n P_i. \quad (3)$$

В случае идеального контроля, т.е. когда  $P_k=1$ ,

$$P_n(t) = 1. \quad (4)$$

Соответствие технологического оборудования и оснастки, включаемых в ТС ОУХО, современным требованиям, обеспечивающим нужное качество выходного продукта по показателям токсичности (не выше заданного уровня) при высокой производительности процесса. При этом системы автоматического (САУ) и автоматизированного управления технологическим процессом (АСУТП) должны обладать

высокой надежностью.

Выбор тех или иных технических средств для создания систем управления технологическим оборудованием ТС ОУХО должен осуществляться с учетом решения проблемы их высокой надежности, например, резервированием или применением корректирующих кодов и реконфигурации.

Соответственно вышеизложенному, естественными задачами проектирования технологического процесса УХО и управления им является снижение вредных последствий и возмущающих воздействий, его сопровождающих. Технологический процесс, при котором это снижение будет максимальным, будет являться оптимальным.

*Т.Л. Миронова, И.А. Капишева*

*Научно-производственное объединение «Экоцентр»  
Филиал ФГУ «Центр лабораторного анализа и  
технических измерений по Уральскому федеральному  
округу»*

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЩУЧАНСКОГО АРСЕНАЛА ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ НА СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, на ее защиту от негативного воздействия. В свете решения данных проблем в стране созданы специальные органы, обеспечивающие выполнение требований природоохранного законодательства, в том числе мониторинг состояния окружающей природной среды.

### Атмосферный воздух

Устойчивое загрязнение атмосферного воздуха г.Курган и области вызывает серьезную озабоченность. Уровень загрязнения атмосферы в г.Кургане за 2004 год остается высоким, этому способствуют климатические условия. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) достигает 4,3 при норме 1,8-2,0.

Индекс загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА) снижается, но, тем не менее, остается высоким и составляет 18,1 при норме 5. Определяющим веществом, дающим высокий индекс загрязнения атмосферы является бенз(а)пирен, второе вещество, способствующее повышению ИЗА – формальдегид. Концентрация таких веществ как сажа и диоксид азота незначительно превысили ПДК, остальные наблюдаемые вещества, в том числе: пыль, диоксид азота, акролеин, изопропиловый спирт, ацетон не превысили ПДК. По сравнению с 2003 годом несущественно увеличилось содержание пыли и диоксида азота.

Пристальное внимание жителей Щучанского района, да и области в целом вызывает объект хранения и уничтожения химического оружия. И это понятно, поэтому только за последний год специалистами НПО «Экоцентр» с привлечением научного потенциала области разработаны такие материалы, как:

- Проект региональной системы государственного экологического контроля и мониторинга объекта хранения и уничтожения химического оружия в Щучанском районе Курганской области, а также окружающей среды в районе его расположения;

- Программа экологического мониторинга в зоне защитных мероприятий объекта уничтожения химического оружия в Щучанском районе Курганской области.

Фоновый мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в единой зоне защитных мероприятий (ЕЗЗМ) проводился впервые в 2004 году, но по арсеналу хранения химического

оружия такие наблюдения проводились с 2001 года и по настоящее время.

Пробоотбор проводится по установленной схеме расположения 158 точек, учитывающей плотность вероятности распределения концентрации веществ.

Наблюдения позволили сделать следующие выводы:

- загрязнение атмосферного воздуха по наблюдаемым ингредиентам обусловлено как трансграничным переносом, так и воздействием уже существующих объектов агропромышленного комплекса и предприятий жилищно-коммунального хозяйства;

- состояние атмосферного воздуха в зоне объекта ХХО характеризуется определенной стабильностью и практически аналогично состоянию атмосферного воздуха в области в целом.

Контроль по отравляющим веществам (ОВ) показал отсутствие загрязнения, но точность измерений не позволяет сделать более углубленные выводы, так как контроль производился с помощью индикаторных трубок. В области на данный период нет лаборатории аккредитованной на данные виды наблюдений, нет оборудования и методик.

### Загрязнение почвы

Контроль за состоянием почвы проводился также в 158 точках. На основе данных анализа составлены карты загрязнения почв. Такой подход позволяет глубже и правильнее истолковать полученный аналитический материал, построить модель загрязнения территории и сделать следующие выводы.

- Влияние арсенала хранения химического оружия на состояние почвенного покрова в ЕЗЗМ не установлено, имеющееся загрязнение в основном носит природный характер, по некоторым ингредиентам, с незначительным загрязнением, возможно влияние трансграничных переносов от промышленно развитых областей Уральского региона.

- Загрязнение почвы фосфат-ионами, сульфат-ионами, фторид-ионами, хлорид-ионами незначительны.

- По имеющимся данным подтверждена проблема природного загрязнения почв такими веществами как медь, железо и марганец.

Ясно, что эти выводы предварительные и предстоит еще многое выявить и уточнить, но первые шаги уже сделаны, цель определена, задачи сформулированы, следует продолжать работу.

*О.М. Плотникова, Д.А. Третьяков*

*Курганский государственный университет  
Региональный центр по ОУХО*

## О СИСТЕМЕ ПРОБООТБОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В РАЙОНЕ ОБЪЕКТА УХО ЩУЧАНСКОГО РАЙОНА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

«Региональным центром мониторинга окружающей среды и контроля в зоне защитных мероприятий объекта по уничтожению химического оружия в Щучанском районе» проведена работа по обоснованию системы пробоотбора при проведении экологического мониторинга ЗЗМ объекта УХО.

Зона защитных мероприятий (ЗЗМ) объекта УХО Щучанского района уникальна по сравнению с таковыми других аналогичных объектов УХО в Удмуртской республике, Саратовской, Кировской, Пензенской и Брянской областей,

так как объединяет зоны защитных мероприятий собственно объекта уничтожения химического оружия, арсенала хранения, а также железнодорожные пути транспортировки (12 км) химического оружия от арсенала до объекта и охватывает 750 км<sup>2</sup>.

Особенность ЗЗМ в Щучанском районе состоит и в том, что на данной территории располагается 16 населенных пунктов, в том числе такие, как город Щучье и село Чумляк. Также по этой территории проходят оживленные железнодорожная и автомобильная магистрали Челябинск-Курган. В ЗЗМ Щучанского района попадают водная система реки Миасс с притоком Чумляк и множество озер, таких как Пуктыш, Панькино на севере ЗЗМ, Наумовское в центре и озера южной части зоны защитных мероприятий - Песчаное, Фролиха, Нифановское, а также Чумлякское месторождение подземных вод.

При построении системы пробоотбора для объекта УХО было принято за основу радиальное расположение точек наблюдения в зоне защитных мероприятий, выведенное на основании математических расчетов, учитывающих плотность вероятности распределения концентрации загрязняющих веществ. В зону защитных мероприятий вписываются две окружности с центрами на объекте УХО и арсенале хранения с радиусами 11 и 13 км соответственно, с равномерным расположением на этих окружностях точек наблюдения. При этом части площадей ЗЗМ объекта УХО и арсенала хранения перекрываются, и месторасположение точек на этих площадях объединяется. Суммарное количество точек пробоотбора 158. Данные точки имеют географическую привязку и отмечены на местности специальными реперами.

В 2004 году впервые проведен плановый фоновый мониторинг ЗЗМ по всем 158 точкам на местности. Фоновый мониторинг проведен ООО НПО «Экоцентр» с привлечением специалистов «Центральной лаборатории анализа и мониторинга» Курганского филиала ФГУ. Всего проанализировано по различным загрязняющим веществам (ЗВ) 158 проб почвы и атмосферного воздуха, 16 проб поверхностных вод и донных отложений.

Загрязнение атмосферного воздуха в ЗЗМ оценивалось по таким веществам как: моно- и диоксиды азота, аммиак, ацетон, бензол, толуол, м- и о-ксилолы, этил- и бутилацетаты. При этом установлено, что по диоксиду азота, ацетону, толуолу, м-ксилолу загрязнение практически отсутствует, и лишь по нескольким точкам контроля наблюдалось превышение максимально-разовых концентраций в 1-3 раза. Однако по бензолу установлено значительное превышение среднесуточных концентраций (до 3-6 ПДК) в районе с. Чумляк. Анализ данных по загрязнению другими ЗВ атмосферного воздуха показал, что существуют ореолы загрязнения вокруг арсенала хранения и объекта УХО аммиаком и бутилацетатом в пределах 1-3 ПДК, монооксидом углерода от 1 до 1,3 ПДК.

Загрязнение почвы в ЗЗМ оценивалось по содержанию катионов металлов железа, меди, марганца, кадмия, свинца, хрома, цинка и по содержанию анионов фосфатов, сульфатов, фторидов, хлоридов. Необходимо отметить, что практически вся местность ЗЗМ загрязнена соединениями железа, меди и марганца природного происхождения с превышением от 1 до 3 ПДК. Загрязнение соединениями хрома, свинца, кадмия и цинка в основном незначительны по всей территории ЗЗМ. Однако имеется ореол загрязнения всеми указанными соединениями в крайней западной части ЗЗМ вдоль русла реки Миасс, где содержание ионов цинка доходит до 9-14 ПДК (с максимальным загрязнением в центре около 56 ПДК), ионов хрома - до 1,4 ПДК (с максимумом в центре 10 ПДК), ионов кадмия - от 1 до 3 ПДК (с максимумом до 6 ПДК) и ионов меди - 6-10 ПДК (с максимумом до 30 ПДК). Загрязнение почвы определяемыми анионами - фосфатами, сульфатами, фторидами и хлоридами - в целом незначи-

тельно, и имеются лишь отдельные небольшие участки местности, где превышение ПДК по фосфатам (район п. Плано-вый) доходит до 3 ПДК, а по фторидам - до 1,6 ПДК (в восточной зоне в направлении к с. Медведскому).

Анализ данных по загрязнению поверхностных вод показывает, что особенно загрязненной является вода реки Миасс на всем ее протяжении в ЗЗМ. При этом необходимо отметить, что вода реки Миасс приходит уже крайне загрязненной из Челябинской области, и дополнительное загрязнение на территории ЗЗМ ее не происходит. Мало того, концентрация практически всех ЗВ в воде р. Миасс на выходе из ЗЗМ ниже, чем на входе, т.е. при прохождении по территории ЗЗМ Щучанского района р. Миасс частично самоочищается. Так, концентрация нитрат-ионов уменьшается с 19,5 до 12,5 ПДК, фосфат-ионов - с 6,0 до 4,8 ПДК, фторид-ионов - с 1,8 до 0,8 ПДК, ионов железа - с 10 до 3 ПДК, ионов марганца - с 7,6 до 2,2 ПДК. И только концентрация ионов меди увеличилась с 3,8 до 5,0 ПДК, так как р. Миасс протекает по местности, богатой природными соединениями меди.

Полученные результаты будут служить «точкой отсчета» в контроле состояния окружающей среды в период уничтожения ХО. В настоящее время явного негативного влияния арсенала хранения химического оружия на состояние природных сред в ЗЗМ не наблюдается.

В будущем в рамках экологического мониторинга в ЗЗМ будет контролироваться состояние атмосферного воздуха, почвы и снежного покрова (в зимнее время), поверхностных вод и донных отложений.

До периода ввода в действие объекта УХО будет проводиться пробоотбор атмосферного воздуха в районе объекта УХО и арсенала хранения ХО, учитывая направление ветра в день пробоотбора (8 точек пробоотбора вокруг объекта и арсенала, 1 точка - с наветренной стороны и 7 - по радиусам с подветренной стороны до границ зоны защитных мероприятий). Учитывая большую социальную значимость экологической обстановки в населенных пунктах, расположенных в зоне защитных мероприятий, определены места разового пробоотбора рядом с населенными пунктами (всего 16 точек), в том числе в г. Щучье, пос. Плановый, селах Сухоборское и Пуктыш.

Для наблюдений за состоянием поверхностных вод будут установлены 19 точек пробоотбора, расположенные рядом с водными объектами, включая реки Миасс и Чумляк на входе, срединной части и выходе из ЗЗМ, крупные водоемы возле населенных пунктов и отдельно расположенные водоемы (Пуктыш, Панькино, Наумовское, Песчаное, Фролиха, Нифановское, Малое Щучье, Окунево, Ариново, Мельниково, Кокорино).

Пробоотбор почвы (в зимнее время - снежный покров) планируется проводить неоднократно во всех 158 точках.

Во время работы объекта основой экологического мониторинга становится разрабатываемая в настоящее время компьютерная программа, которая учитывает все данные наблюдений с объекта уничтожения и стационарных постов и результаты предыдущего наблюдения. Обязательное условие функционирования системы наблюдений - новый пробоотбор начинается только после полного анализа предыдущего с выдачей карт рассеивания загрязняющих веществ. При таком подходе определяются циклы пробоотбора атмосферного воздуха и почвы (зимой-снежного покрова), а по результатам полученных ранее анализов ЗВ и метеословий в районе объекта УХО интерактивно рассчитываются поля рассеивания загрязняющих веществ в ЗЗМ, которые позволят установить максимально значимые точки пробоотбора почвы на каждый новый цикл пробоотбора, где наиболее вероятно обнаружение загрязняющих веществ. В этой системе работы места пробоотбора воды и донных отложений остаются без изменений, а также периодически проводятся пробоотбор в различных средах возле всех населенных

пунктах.

Таким образом, система пробоотбора при проведении экологического мониторинга в районе объекта УХО Щучанского района Курганской области обеспечит получение достаточных и достоверных данных по всем приоритетным загрязняющим веществам.

**В. Н. Савин**

*Главное Управление по делам ГО и ЧС  
Курганской области*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАССНАРЯЖЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ БОЕПРИПАСОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ УНИЧТОЖЕНИЯ**

Уничтожение химического оружия (ХО) предусматривает расснаряжение боеприпасов и уничтожение содержащихся в них отравляющих веществ (ОВ).

При расснаряжении боеприпасов осуществляется эвакуация ОВ, дегазация и прокалка корпусов.

Принимается следующий порядок уничтожения ХО на объекте:

- одновременному расснаряжению подвергаются изделия, снаряженные только одним видом ОВ: зарином, зоманом или Vx и вязким Vx;
- расснаряжаемые изделия не содержат взрывчатых веществ;
- в производство расснаряжения поступают только герметичные изделия;
- первоначально уничтожается весь запас боеприпасов в снаряжении зарином и зоманом;
- после этого осуществляется остановка основных производственных корпусов с выполнением профилактических работ по объекту с целью перевода его на уничтожение боеприпасов в снаряжении Vx и вязким Vx;
- после уничтожения всего запаса боеприпасов на объекте осуществляется остановка объекта и выполнение необходимых профилактических работ с целью подготовки его к выводу из эксплуатации по прямому назначению.

Доставка боеприпасов от складов хранения на промышленную зону объекта осуществляется железнодорожным транспортом. Изделия, направляемые на объект уничтожения, перед отгрузкой из хранилищ подвергаются визуальному и приборному контролю на отсутствие зараженности с составлением соответствующей документации. Доставка боеприпасов для уничтожения осуществляется в герметичных контейнерах специальной конструкции (транспортная тара) многократного использования (боеприпасы калибра 880 мм поставляются в штатных контейнерах).

Перед приемом контейнера на хранение производится контроль зараженности воздушной среды в транспортном контейнере без его вскрытия. По результатам контроля контейнеры с герметичными изделиями направляются в отделение их подготовки к расснаряжению, а контейнеры с негерметичными изделиями направляются на участок аварийных изделий, где на специальном стенде производится вскрытие и дегазация транспортного контейнера и негерметичных изделий. После этого негерметичные изделия герметизируются в местах течи ОВ и транспортируются непосредственно к станку расснаряжения. С помощью специального устройства аварийные изделия перекадываются в станок расснаряжения и подвергаются обработке в соответствии с порядком, предусмотренным для расснаряжения и обработки герметичных изделий.

Эвакуация ОВ из боеприпаса осуществляется в реактор

детоксикации с помощью вакуума, создаваемого в реакторе детоксикации вакуум-насосом. При эвакуации продукта корпус боеприпаса заполняется азотом. В реакторе детоксикации ОВ немедленно вступает в реакцию с реагентом.

Абгазы, образующиеся в процессе эвакуации ОВ и реагента, проходят щелочную очистку на мокром скруббере, затем на адсорбере, заполненном активированным углем.

Станки расснаряжения всех поточных линий оборудуются металлическим кожухом, в котором поддерживается разрежение на уровне 5-10 мм. вод. ст. по отношению к производственному помещению. Вентиляционный воздух от станков расснаряжения проходит очистку на контактных аппаратах активированным углем.

После эвакуации ОВ, что контролируется АСУ агрегата, производится заполнение корпуса боеприпаса реагентом. Реагент подается из расходной емкости в корпус боеприпаса также с помощью вакуума, создаваемого в реакторе. Эвакуация реагента осуществляется в реактор детоксикации по схеме, полностью аналогичной эвакуации ОВ.

После эвакуации реагента боеприпас перемещается на позицию промывки дегазирующим раствором. После промывки дегазирующим раствором боеприпас перемещается на позицию контроля остаточной зараженности корпуса с помощью автоматического газосигнализатора. При отсутствии паров продукта на уровне чувствительности прибора боеприпас считается продегазированным и осуществляется его выгрузка из агрегата расснаряжения. При срабатывании газосигнализатора производится повторная дегазация корпуса боеприпаса на этой же позиции.

Выгруженный из агрегата расснаряжения корпус боеприпаса по конвейеру поступает на позицию контроля массы, аналогичную позиции контроля участка подготовительных операций. После взвешивания корпус боеприпаса по конвейеру подается к агрегату термообработки.

После охлаждения корпуса боеприпасов деформируются и затем краном с магнитной шайбой складываются под навесом навалом. Этим же краном производится загрузка металлолома в вагон для отправки на предприятия металлургической промышленности.

# СЕКЦИЯ IV

## ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*А. С. Баймиструк*

*Курганский государственный университет*

### ПРОБЛЕМЫ СОХРАННОСТИ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ УЛИЦ И ДОРОГ НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Каждый ездивший когда-либо по дорогам нашей области человек хотя бы один раз обругал состояние проезжей части и лиц, ответственных за область, за город Курган и другие города и поселки нашей родной области.

На извечный российский вопрос, кто виноват и что делать, ответить трудно, а вот, рассмотрев закономерности, можно.

Планируемые затраты на реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения в 2005 году 200,231 млн руб. или 274,3 тыс. руб. на 1 км.

Планируемые затраты на реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог территориального значения в 2005 году 206,517 млн руб. или 25,6 тыс. руб. на 1 км. Учитывая значительно меньшую интенсивность движения, чем на автомобильных дорогах федерального значения, а также бедность нашей области, можно сказать, что на территориальных автодорогах работа как-то идет и дорожные организации уровень далеко не нормативный, но позволяющий автомобилям ездить, поддерживают.

Недоремонт на федеральных автомобильных дорогах, по мнению ГУ УпрДор «Южный Урал» достигает 80%, то есть 80% дорог по нормативам должны были давно быть отремонтированы, но средств на ремонт не выделялось. На автодорогах территориального значения недоремонт составляет более 90% и на отдельные инженерные сооружения, требующие ремонта из-за необеспеченности безопасных условий движения (путепроводы в Макушино, Лебяжье, Шумихе на автомобильной дороге «Курган - Половинное» и др.), нет в течение ряда лет.

Что же происходит в городах и районных центрах?

Планируемые затраты на реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог территориального значения в 2005 году 6,1 млн. руб. или 5,08 тыс. руб. на 1 км. Интенсивность в Кургане на проспекте Машиностроителей превышает интенсивность движения на самом загруженном участке федеральных дорог в 5 раз, и проезжая часть изнашивается в 5 раз быстрее. Любая основная улица города загружена как минимум в 2-3 раза сильнее, чем самая загруженная движением дорога за городом, финансируется же в 50 раз меньше, чем федеральные и в 5 раз меньше, чем территориальные дороги, хотя по логике должно быть большее финансирование на городские дороги. И как результат этого, происходит интенсивное разрушение дорог и инженерных сооружений на них. По путепроводу на ул. Бутова-Петрова и мосту через р. Черная на ул. Мостостроителей уже сегодня, по соображениям безопасности, ездить нельзя. Ни со стороны городских, ни со стороны областных властей желания исправлять обстановку не видно.

На территории городов и районных центров области по-

ложение не лучше, чем в городе Кургане, а в таких н.п.районах, как: Частоозерье, Сафакулево, Половинное и др., проезжая часть улиц с асфальтобетонным покрытием практически отсутствует.

Следовательно, в будущем можно ожидать значительное ухудшение состояния автомобильных дорог территориального значения и окончательное разрушение проезжей части улиц в городах, включая областной центр. Это произойдет, если по какой-либо причине не изменится отношение к дорогам и автомобилистам со стороны властных структур области.

Численность автомобилей из года в год растет, а дороги соответственно ухудшаются, и, в первую очередь, там, где живут основные налогоплательщики.

*В. И. Васильев, Д. И. Дик*

*Курганский государственный университет*

### РАЗРАБОТКА ПРЕДИКТОРА ТОРМОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

В связи с возрастающей диспропорцией между приростом количества автотранспортных средств и протяженностью улично-дорожной сети настоящее время весьма острое значение приобрела проблема повышения безопасности дорожного движения.

Четвертую часть всех ДТП составляют столкновения транспортных средств, из которых 35% приходится на попутные столкновения. Важнейшим фактором, приводящим к попутным столкновениям на магистралях с напряженным движением, является внезапное интенсивное уменьшение скорости впереди идущим автомобилем при попутном следовании на дистанциях меньших, чем безопасные.

Одним из путей сокращения числа попутных столкновений может являться система заблаговременного предупреждения водителя ведомого автомобиля о намерениях лидера начать торможение, путем зажигания тормозного сигнала за некоторое время до фактического нажатия на педаль тормоза. Обеспечивая дополнительное время на принятие решения водителем ведомого автомобиля, такая система позволит уменьшить дистанцию, которая может рассматриваться как безопасная для данных дорожных условий, и тем самым сократить количество ДТП.

Ядром такой системы является прогностический блок (предиктор торможения). Задачей этого блока является предсказание факта торможения автотранспортного средства на основании анализа характерных особенностей действий водителя, предшествующих нажатию на педаль тормоза.

Для решения данной задачи предлагается использовать метод, основанный на использовании искусственной нейронной сети (ИНС).

Задача построения предиктора торможения заключается в определении признаков, характеризующих действия водителя, а также в нахождении такой структуры ИНС, чтобы при подаче на вход ИНС определенного набора признаков минимизировалась ошибка предсказания нейронной сетью фактов торможения. Поскольку нейронная сеть должна реализовываться в виде электронного устройства, также встает задача определения минимального набора входных признаков, пусть даже за счет увеличения количества нейронов в скрытом слое, что связано с трудоемкостью вычисления значения некоторых признаков.

В докладе представлен набор признаков, характеризующих параметры движения транспортного средства и харак-



тер воздействия водителя на органы управления, в течение некоторого интервала времени непосредственно предшествующего торможению. Для выделения такого интервала определено некоторое событие, гарантированно предшествующее началу торможения. В качестве такого события принят момент уменьшения величины, характеризующей положение педали акселератора, до значения меньшего, либо равного 0 % (полное отпущение педали акселератора).

Также предлагается алгоритм определения “оптимальной” структуры ИНС (алгоритм не обеспечивает глобальной оптимизации структуры сети и формирует некую квазиоптимальную структуру), которая обеспечивает минимальную ошибку предсказания. Кроме того, данный алгоритм производит удаление избыточных входных признаков, путем контрастирования сети на основе их показателя значимости.

*В. И. Васильев, С. А. Пянзина,  
А. П. Жакин, В. И. Савенков*

*Курганский государственный университет  
Управление государственного автодорожного надзора  
по Курганской области*

## ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ NEURO-FUZZY ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время большую актуальность имеет решение задачи оптимизации методик осуществления лицензионной деятельности и реализации надзорных функций региональными отделениями Управления государственного автодорожного надзора (УГАН) на предприятиях автомобильного транспорта с целью повышения эффективности профилактических мероприятий по безопасности дорожного движения и снижения транспортной аварийности.

Оптимизация должна осуществляться по критерию минимума дорожно-транспортных происшествий и нарушений правил дорожного движения, совершенных водителями предприятий-лицензиатов с учетом реальных юридических ограничений на порядок, содержание и количество инспекторских проверок, а также ресурсных ограничений на проведение проверок и штатное расписание региональных отделений УГАН. Решение задачи в значительной степени осложняется невозможностью ее реализации в рамках четких классических математических формализмов, что в значительной степени вызвано нечетким характером информации, с которой приходится иметь дело, а также отсутствием четких формальных процедур, позволяющих произвести такую оптимизацию.

Большие перспективы в этом отношении имеют новые современные информационные технологии, основанные на широком использовании современного математического аппарата нечеткой логики (Fuzzy Logic), искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов и их комбинаций.

Авторами ведется разработка нейронечеткой экспертной системы, предназначенной для выработки эффективных управленческих решений со стороны УГАН при лицензировании и инспектировании транспортной деятельности на уровне как региона в целом, так и на уровне конкретного автоперевозчика. В данной системе аккумулируются знания наиболее опытных транспортных инспекторов (экспертов) для последующего их использования как инструмента-помощника для транспортных инспекторов на рабочих местах при решении конкретных задач.

При этом решены следующие частные вопросы.

1 В процессе работы с экспертами получены параметры (определяемые пересечением лицензионных требований), имеющие наиболее важное значение при принятии решения.

Эти параметры упорядочены по степени влияния на безопасность дорожного движения. Ряд параметров может задаваться экспертом в виде нечетких чисел или в лингвистической форме.

2 На основе статистического анализа реальных данных изучены корреляционные и функциональные связи между полученными конкретными управляющими воздействиями и показателями аварийности.

3 В результате экспертного опроса и анализа документации, получена группа нечетких продукционных правил, на основе которых осуществляется принятие решения о выборе наиболее эффективных управляющих воздействий на предприятия-лицензиаты.

4 Разработана методика нейросетевой кластеризации (с использованием самообучающейся сети Кохоненна) автомобильных перевозчиков и определены параметры, позволяющие оценить динамичность кластерной структуры рынка автоперевозчиков региона, качество и эффективность работы по профилактике дорожно-транспортной аварийности.

Первые испытания системы на реальных данных показали корректность ее работы в 92% случаев. В настоящее время идет дальнейшее совершенствование системы.

*В. И. Васильев, В. Н. Шабуров*  
*Курганский государственный университет*

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ПОДБОРЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПУНКТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА АВТОТРАНСПОРТА

Согласно постановлению РФ № 880 от 31 июля 1998 г. в нашей стране с 1 июля 2005 г. проверка технического состояния транспортных средств должна осуществляться при государственном техническом осмотре (ГТО) только на пунктах, оборудованных средствами технического диагностирования. В связи с этим вопрос проектирования и рационального подбора оборудования пунктов технического осмотра ПТО для проведения ГТО является актуальным.

В настоящее время отсутствует методика формирования оптимального комплекта диагностического оборудования для многоканальных пунктов технического осмотра и соответствующие практические рекомендации. В результате наращивание мощности ПТО производится добавлением полнокомплектных диагностических линий, что приводит к неравномерной загрузке оборудования по различным операциям и излишним затратам на проведение ГТО и, соответственно, к увеличению расценок.

Для оптимизации процесса подбора оборудования для ПТО предлагается использовать генетический алгоритм.

**Генетический алгоритм** – это последовательность управляющих действий и операций, моделирующая эволюционные процессы на основе аналогов механизмов генетического наследования и естественного отбора.

При этом сохраняется биологическая терминология в упрощенном виде.

**Хромосома** - вектор (последовательность) из нулей и единиц, каждая позиция (бит) которого называется *геном*.

**Особь (индивидуум)** = **генетический код** - набор хромосом = вариант решения задачи.

**Кроссовер** - операция, при которой две хромосомы обмениваются своими частями.

001100101110010/11000 001100101110010/10101  
110101101101000/10101 110101101101000/11000

**Мутация** - случайное изменение одной или нескольких позиций в хромосоме.

0011001011100101100000110010111001101000

Генетические алгоритмы представляют собой скорее подход, чем единые алгоритмы. Они требуют содержательного наполнения для решения каждой конкретной задачи.

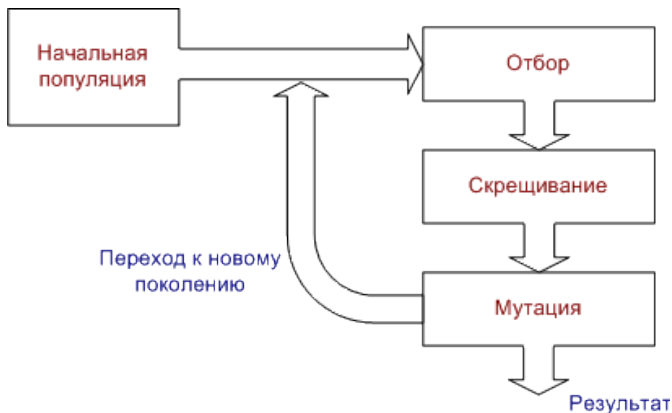


Рисунок 1 - Алгоритм работы генетического алгоритма

На рисунке 1 показан один из вариантов структуры генетического алгоритма. Вначале генерируется случайная популяция - несколько особей со случайным набором хромосом (числовых векторов). Генетический алгоритм имитирует эволюцию этой популяции как циклический процесс скрещивания особей, мутации и смены поколений (отбора).

В течение жизненного цикла популяции, т. е. в результате нескольких случайных скрещиваний (посредством кроссовера) и мутаций, к ней добавляется какое-то количество новых вариантов. Далее происходит отбор, в результате которого из старой популяции формируется новая, после чего старая популяция погибает.

После отбора к новой популяции опять применяются операции кроссовера и мутации, затем опять происходит отбор, и так далее.

Отбор в генетическом алгоритме тесно связан с принципами естественного отбора следующим образом: приспособленность особи соответствует значению целевой функции на заданном варианте; выживание наиболее приспособленных особей соответствует тому, что популяция следующего поколения вариантов формируется с учетом целевой функции. Чем приспособленнее особь, тем больше вероятность ее участия в кроссовере, т. е. в размножении.

Часто используется так называемая *стратегия элитизма*, при которой несколько лучших особей переходят в следующее поколение без изменений, не участвуя в кроссовере и отборе.

Отбор, построенный на принципе *вытеснения*, носит бикритериальный характер - т.е. будет ли особь из репродукционной группы заноситься в популяцию нового поколения, определяется не только величиной ее приспособленности, но и тем, есть ли уже в формируемой популяции следующего поколения особь с аналогичным хромосомным набором. Из всех особей с одинаковыми генотипами предпочтение сначала, конечно же, отдается тем, чья приспособленность выше. Таким образом, достигаются две цели:

- во-первых, не теряются лучшие найденные решения, обладающие различными хромосомными наборами,
- во-вторых, в популяции постоянно поддерживается достаточное генетическое разнообразие.

Вытеснение в данном случае формирует новую популяцию скорее из далеко расположенных особей, вместо особей, группирующихся около текущего найденного решения.

Когда приспособленность особей перестает заметно увеличиваться, процесс останавливают и в качестве решения задачи оптимизации берут наилучший из найденных вариантов.

Генетический алгоритм – в решении задач оптимизации представляет собой комбинированный метод, который объединяет в себе два основных подхода для решения таких задач - переборный и локально-градиентный. Механизмы скрещивания и мутации в каком-то смысле реализуют переборную часть метода, а отбор лучших решений – градиентный спуск, такое сочетание обеспечивает устойчиво хорошую эффективность генетического поиска для любых типов оптимизационных задач.

В нашем случае хромосома задает определенный комплект оборудования, каждый ген которой соответствует наличию (1) или отсутствию (0) какого-либо оборудования.

Для определения эффективности подбора оборудования и работы ПТО сложно задать целевую функцию, поскольку она была бы многопараметрической, кроме того на работу ПТО влияют много факторов, которые носят вероятностный характер, поэтому будем моделировать процесс работы ПТО с разными комплектами оборудования, после чего оценивать их влияние на показатели работы предприятия (рисунок 2). Значения этих показателей и будем использовать при проведении отбора наиболее приспособленных особей.

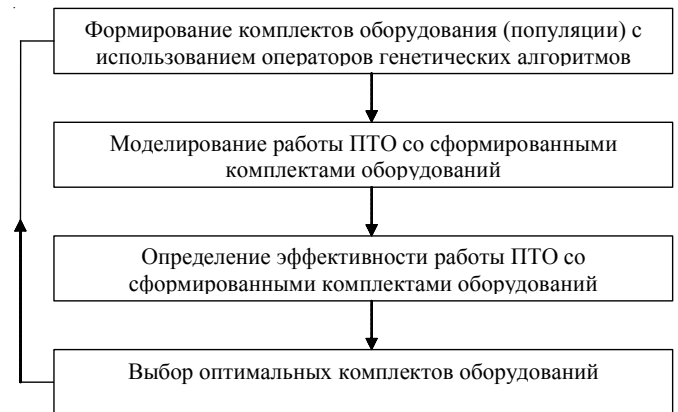


Рисунок 2 - Структура определения оптимального комплекта оборудования

Используя предложенную методику можно сформировать оптимальный комплект оборудования для уже существующих или проектирующихся ПТО.

Е.А. Войтеховская

Курганский государственный университет

## ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНАЛИЗА И РАССЛЕДОВАНИЯ ДТП

Одним из путей повышения эффективности работы подразделений ГИБДД является их техническое оснащение приборами, способствующими объективному расследованию ДТП. К ним относятся устройства регистрации параметров движения автомобиля.

В настоящее время ряд зарубежных компаний, работающих в области создания автомобильной электроники и автоматики, приступили к разработке и внедрению устройств, которые позволяли бы регистрировать динамику движения

автомобиля и действий водителя в момент дорожного происшествия. Наибольших успехов в области создания автомобильных регистраторов на данный момент достигла немецкая фирма Kienzle, разработавшая устройство регистрации параметров движения транспортного средства UDS с комплексом аппаратно-программных средств по автоматизированной расшифровке зарегистрированной информации с целью реконструкции и объективного расследования ДТП. Фирма Kienzle провела эксплуатационные испытания своего устройства UDS, затем совместно с Министерством транспорта, страховыми компаниями провела эксперимент по льготному оснащению данными устройствами автомобилей, владельцы которых имеют наибольшее количество нарушений правил дорожного движения. Эксперимент показал, что количество нарушений в контрольной группе резко снизилось - прибор дисциплинировал водителей. Также в ходе эксперимента была отработана методика съема информации с устройства UDS; взаимодействие полиции, страховых компаний и водителей в момент ДТП; методика расшифровки полученной информации экспертами-криминалистами; использование результатов экспертизы судами. Высокая стоимость данного прибора ограничивает его широкое применение в России.

В России аналогичные работы по заказу ГУ ГИБДД СОБ МВД России и СК при МВД России проведены ГУ НПО «Специальная техника» МВД России. СТБ «Техсервис» разработано устройство регистрации параметров состояния и движения транспортного средства в момент ДТП. Устройство позволяет регистрировать в течение 8 текущих часов в реальном масштабе времени следующие параметры состояния и движения транспортного средства:

- скорость движения;
- ускорения по трем осям;
- угол поворота ведущего колеса;
- работа тормозной и светосигнальной системы транспортного средства.

Зарегистрированные данные из УРПД после аварии можно считать с помощью аппаратно-программного комплекса «ИОК сотрудника ОВД» на базе портативного ЭВМ типа IBM PC (ноутбук), который затем позволяет считанную информацию представить в виде 8-часовой таблицы массива параметров и графиков параметров состояния и движения. Причем «ИОК сотрудника ОВД» позволяет на экране монитора задавать интервал времени, в котором необходимо просмотреть таблицу массива параметров и графики, а затем в этом временном интервале вывести данные на принтер для дальнейшего анализа. Очень удобной функцией для экспертов и специалистов является возможность представления параметров движения и состояния функции времени и функции приданого пути. «ИОК сотрудника ОВД» позволяет выдавать на монитор, принтер параметры движения и состояния в подготовленном для анализа виде в соответствии с требованиями СК при МВД России и ЭКЦ МВД России.

В настоящее время проводится отработка методики расшифровки и анализа считанного из УРПД информационного массива данных. Следует отметить, что информация, полученная на месте ДТП следователем и дознавателем обычным процессуальным порядком, является обязательной, а расшифровка информации из УРПД является уточняющей и не отрицает обычный способ формирования доказательной базы при дознании и проведении следственных действий. Так как в настоящее время УРПД сертифицировано Госстандартом России в качестве измерительного устройства только по параметру скорости, данные об остальных параметрах состояния и движения будут использоваться для качественной оценки движения автомобиля и действий водителя.

Применение данного приборного обеспечения позволит повысить качество и эффективность анализа и расследования дорожно-транспортных происшествий.

## ПРОБЛЕМЫ УСТРАНЕНИЯ МЕСТ КОНЦЕНТРАЦИИ ДТП В Г.КУРГАНЕ

В городах России совершается более 50 % всех дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Исследованиями установлено, что от 20 до 40% всех ДТП концентрируется на опасных участках дорог, в очагах аварийности (местах концентрации ДТП), общая протяженность которых составляет 2-5% от всей улично-дорожной сети (УДС). Данные соотношения сохраняются и для г.Кургана, в котором ставится на учет в последние годы около 60 мест концентрации ДТП.

Местом концентрации ДТП признается пересечение, примыкание или участок улицы (дороги) с устойчивым и неслучайным возникновением ДТП. При этом в городе очагом аварийности является участок дороги протяженностью не более 400 м, на котором в течение года произошло не менее трех ДТП (суммарно с пострадавшими и с материальным ущербом).

Устранение мест концентрации ДТП является важнейшей задачей органов и организаций, чья деятельность связана с обеспечением безопасности дорожного движения (ОБДД), так как мероприятия, внедряемые в очагах аварийности, имеют большую эффективность по сокращению дорожно-транспортной аварийности, чем те же мероприятия на менее опасных участках УДС. Эффективность отдельных мероприятий превышает 80%, что при массовом внедрении определяет гарантированное общее сокращение количества ДТП на 30-50%.

Для целевого сокращения аварийности в местах концентрации ДТП в настоящее время требуется более широкое применение известных и новых количественно-качественных методов выявления очагов аварийности, их классификации и анализа. К сожалению, в работе служб дорожной инспекции и организации движения (ДИ и ОД) ГИБДД, на которые возложены обязанности выявления мест концентрации ДТП и разработка мероприятий по их устранению, используется выработанный практикой эмпирический критерий определения очага аварийности по фактическим данным (наличие 3 и более ДТП). При этом применяется в основном только топографический анализ и чаще в усеченном виде, а установление «устойчивого и неслучайного» характера возникновения ДТП зависит от опыта и квалификации соответствующего сотрудника службы ДИ и ОД, то есть носит субъективный характер. В итоге более опасные аварийные участки не ставятся на учет и практически повсеместно в «признанных» местах концентрации ДТП не выявляются прямые и скрытые причины возникновения ДТП, в том числе не учитывается влияние плана, профиля улицы и другие дорожные факторы.

Решение этой проблемы, выработка оптимальных мероприятий для ликвидации мест концентрации ДТП и определение очередности их выполнения возможно при проведении более глубоких, в том числе научных, исследований.

В первую очередь, необходимо классифицировать места концентрации ДТП, так как они имеют разную опасность. Например, в г.Кургане очагами аварийности в 2003-2004 годах признавались участки УДС, где происходило от 3 до 60 и более ДТП в год. Наибольший эффект в этом случае дают методы математической статистики, например, кластерный анализ. Кластеризация очагов аварийности при определенных исследователем показателях (большая часть которых может быть получена при использовании статистических данных ГИБДД) позволяет выделить среди мест концентрации ДТП заданное число однородных групп (кластеров) и

классифицировать их по степени опасности. Так, проведенные исследования очагов аварийности г.Кургана за 2002-2004 годы, их кластеризация методом К-средних показали целесообразность разграничения их на пять групп, от малоопасных до критических.

При анализе причинности аварийности в местах концентрации ДТП целесообразно применение многофакторного анализа, с помощью которого можно выявить как преобладающие причины ДТП, так и скрытые, в том числе дорожный, градостроительный фактор. Эти сведения покажут реальность, достижимость конечных результатов по сокращению ДТП и необходимые для этого инженерные средства организации дорожного движения.

Для выработки оптимальных решений по устранению мест концентрации ДТП, а также для проверки принятых гипотез, необходимо, кроме использования количественных методов, проводить также качественный, интуитивно-логический анализ всей деятельности по ОБДД с использованием информации, полученной из социологических исследований, юридического и психологического анализа, следственно-судебной практики по расследованию дел о ДТП.

*К. С. Жибелев, М. В. Вязников,  
С. П. Митрофанов, А. М. Кормин*

*Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева*

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ОПЕРАТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА

При создании опытных образцов наземной транспортной техники различного назначения важное место отводится экспериментальным исследованиям, проводимым в реальных условиях эксплуатации, которые позволяют получить полную и достоверную информацию, в частности об эргономических показателях нового образца.

Развитие технических средств проведения экспериментальных исследований направлено на повышение общих технических показателей систем сбора и обработки информации, таких как количество каналов, частота опроса по каждому каналу, графическая визуализация в реальном масштабе времени.

В ОАО СКБМ создан бортовой измерительный комплекс, представляющий собой совокупность технических и программных средств, и позволяющий проводить комплексные исследования параметров образцов гусеничной и колесной техники. Аппаратная и программная части имеют изменяемую конфигурацию, позволяющую формировать структуру измерительного комплекса, необходимую для решения конкретных задач.

В состав бортового комплекса входят ЭВМ типа «Notebook», аналого-цифровой преобразователь, комплект датчиков и усилителей. Дополнительно система может включать мультиплексные устройства, увеличивающие количество измерительных каналов.

В зависимости от частоты регистрации сигналов информационные каналы объединяются в «быструю» и «медленную» группы. Программное обеспечение измерительного комплекса обеспечивает формирование конфигурации измерительного контура, организацию массива тарифовочных файлов, предварительную обработку и вывод информации

в реальном масштабе времени. Для предварительной обработки информации, поступающей с измерительных каналов, программное обеспечение комплекса позволяет формировать виртуальные каналы.

Данный измерительный комплекс позволяет решать широкий круг задач по определению механических, тепловых, гидравлических параметров систем и агрегатов гусеничных и колесных машин.

Ниже приводится пример использования измерительного комплекса при исследовании вибрационных нагрузок.

Были проведены сравнительные испытания опытного образца сельскохозяйственного трактора, созданного на базе гусеничного шасси лесопромышленной машины МЛ-107, серийно выпускаемой ОАО «Курганмашзавод». В процессе испытаний была проведена сравнительная оценка уровня вибрационных нагрузок на рабочем месте оператора со штатными и опытными образцами траков гусениц.

Испытания проводились зимой при движении изделия по прямолинейному участку заснеженной грунтовой дороги с максимальной скоростью на установившемся режиме движения.

Датчики виброускорений были установлены на полу кабины около ног водителя, на штурвале и на сиденье водителя под опорными поверхностями. Ориентация датчиков производилась по 3-м направлениям: вертикальному Z, продольному X, поперечному Y. Способ и устройство крепления датчиков не оказывает влияния на характер контролируемой вибрации и не вносит существенной погрешности в измерения. Собственная частота закрепленного вибропреобразователя с деталями для крепления составляла не ниже 2000 Гц.

В результате испытаний получены средние квадратические значения виброускорений в октавных полосах частот, на основе которых определены корректированные значения виброускорений, применяемые для расчета допустимого времени работы в соответствии с по ГОСТ 12.012-90.

На рисунках 1...3 приведены диаграммы, наглядно отображающие характер корректированных значений виброускорений для штатных и опытных траков. Чем больше корректированное значение, тем меньше допустимое время работы.

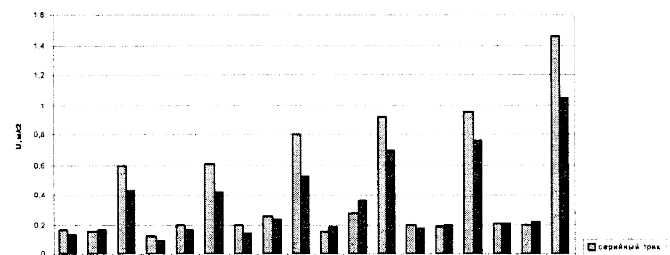


Рисунок 1 – Корректированные значения виброускорений на полу кабины трактора,  $m/s^2$

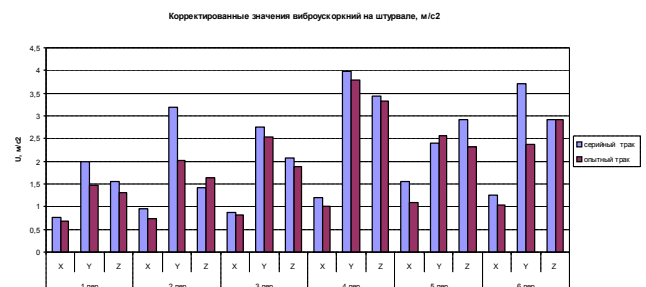


Рисунок 2 – Корректированные значения виброускорений на сиденье водителя,  $m/s^2$

Анализ результатов исследований наглядно показал, что применение опытных траков в основном уменьшает вибрацию, воздействующую на оператора.



Рисунок 3 – Корректированные значения виброускорений на штурвале, м/с<sup>2</sup>

С опытными траками корректированные значения виброускорений на полу кабины на 4-6 передачах по вертикальной Z уменьшились в 1,25...1,4 раза; на штурвале на 2-6 передачах по оси Y в 1,05...1,58 раза, по оси Z в 1,03...1,25 раза; на сиденье на 1,3,5,6 передачах по оси Z в 1,06...1,71 раза.

Экспериментальные исследования выявили высокий уровень вибровозбуждения кабины трактора со стороны гусеничного движителя, связанный с эффектом укладки звеньев в зонах ведущего и направляющего колес.

Применение нового бортового измерительного комплекса позволило существенно повысить качественный уровень исследований. В частности обеспечивается регистрация высокочастотных динамических процессов одновременно по нескольким каналам. Дальнейшие перспективы развития подобных измерительных комплексов связаны с совершенствованием программного обеспечения сбора информации, расширением функциональных возможностей по статистической обработке больших массивов информации, использование радиоканалов для передачи информации.

**Список литературы**

- 1.Харкевич А.А. Спектры и анализ. М.: Физматгиз, 1962.
- 2.Патрицкий В.А., Сире А.Ш. Цифровые тенденции развития методов и средств измерений. М.: Изд-во стандартов, 1994.
- 3.Новицкий П.В. Основы информационной теории измерительных устройств. Л.: Энергия, 1968.
- 4.ГОСТ 12.1.012-90. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

**И. А. Иванов**

ФГОУ НПО «Курганский ОУКК АТ»

## БЕЗОПАСНОСТЬ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ И ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Официальная статистика ущерба, приносимого жизни и здоровью населения России дорожно-транспортными происшествиями уступает только последствиям несчастных случаев в процессе производственной деятельности. При этом увеличение общего парка автомобилей идет значительно более быстрыми темпами чем прирост объемов производства, прежде всего за счет индивидуальных автотранспортных средств, по вине водителей которых совершается более 80% ДТП. Очевидна необходимость принятия действенных мер по улучшению системы первичной подготовки водителей и последующему повышению их квалификации.

Существующая система подготовки водителей в России насчитывает более 8 тысяч учреждений, большая их часть подведомственна Министерству образования (45,7%). Об-

щественные организации (РОСТО, ВОА) составляют 26% и частные коммерческие автошколы 21% общего числа учреждений, осуществляющих подготовку водителей. Чуть больше 7% автошкол подведомственны Министерству транспорта. Такое распределение сохраняется на рынке образовательных услуг по подготовке водителей последние 5 лет и характерно как для Российской Федерации в целом, так и отдельных ее субъектов, в частности для Курганской области (46,31,21,2, соответственно).

Таким образом, можно выделить четыре группы ответственности за подготовку водителей, имеющих разные уровни развития основных внутрипроизводственных систем и факторов, обеспечивающих устойчивый уровень качества конечного продукта:

- учебные заведения Министерства образования;
- автошколы общественных организаций (РОСТО, ВОА);
- учебные комбинаты Министерства транспорта;
- частные автошколы.

В самом деле, представители каждой группы имеют разные исторически сложившиеся:

- учебно-материальные базы;
- организационно-методическую обеспеченность учебного процесса;
- уровень квалификации обучающего состава;
- специфическую мотивацию обучающихся;
- уровень собственной доходности и возможности финансирования.

Управление системой со стороны государства ведется директивным методом через систему нормативно-правовых актов и ограничение прав ведения деятельности на рынке образовательных услуг (лицензирование) каждого конкретного предприятия. Контроль за качеством подготовки водителей ведется ГИБДД в пределах «Правил сдачи квалификационных экзаменов и выдачи водительских удостоверений». Лицензирование и послелицензионный контроль соблюдения лицензионных требований и условий отнесен к компетенции органов управления образованием субъектов Российской Федерации в пределах Закона «Об образовании» и соответствующего «Положения», утвержденного Правительством РФ. Идентификация учебных процессов и результатов обучения отнесена к компетенции Министерства образования и сводится к утверждению общероссийских стандартов по направлениям подготовки и типовых программ обучения. Столь неэффективная система государственного управления качеством подготовки в условиях рыночной конкуренции ведет к деградации системы подготовки водителя до уровня курсов натаскивания на сдачу тестовых заданий в ущерб воспитанию сознательного участника дорожного движения готового в любой дорожной ситуации принять адекватные меры к снижению риска и тяжести ДТП.

Требуемый уровень идентификации методик и процессов обучения не может быть обеспечен на Федеральном уровне, так как потребует от управляющих организаций первых трех групп ответственности за качество подготовки водителей кардинального изменения собственной организационно-методической базы, а от подчиненных образовательных учреждений - значительных финансовых вложений, необходимых для унификации учебно-материальных баз. Очевидно, определенные перспективы реформирования системы подготовки водителей возникают с переводом профессионального образования в зону ответственности субъектов Федерации. Представляются необходимыми следующие поэтапные действия в этом направлении:

1 Формирование местных (областных или городских в зависимости от величины субъекта) организационно-методических комиссий по подготовке водителей автотранспортных средств.

2 Постепенный переход от лицензирования деятельнос-

ти хозяйствующих субъектов к аккредитации и аттестации обучающего состава курсов подготовки водителей (преподаватели, мастера производственного обучения).

3 Организация на местном уровне эффективной системы подготовки и повышения квалификации обучающего состава курсов и руководящего состава автошкол.

4 Сертификация и создание открытых для общего возмездного пользования участниками рынка услуг по подготовке водителей наиболее расходоёмких объектов материальной базы обучения (автодромы, тренажерные классы, и проч.).

По существу процесс реформирования системы подготовки водителей автотранспортных средств с построением по региональному признаку начался в 2003г. с принятия Правительством г. Москвы Положения «О порядке подготовки и переподготовки водителей автотранспортных средств», в котором были закреплены региональные требования к организации процесса обучения водителей.

Аналогичная работа ведется и в Курганской области. Приказом Министерства образования РФ № 583 от 11.02.2004г. в области определен базовый центр по подготовке и переподготовке водителей автотранспортных средств. Постановлением областной комиссии по обеспечению безопасности дорожного движения № 12 от 21.04.2004г. утверждено Положение о порядке подготовки и повышения квалификации руководящего и обучающего состава образовательных учреждений, осуществляющих подготовку и переподготовку водителей в Курганской области. В августе 2004г. руководителями автошкол г. Кургана подписано соглашение, регулирующее тарифы за обучение в пределах себестоимости проведения курсов. В июле 2005г. постановлением Администрации (Правительства) Курганской области в пользование базового центра по подготовке и переподготовке водителей выделен участок, соответствующий требованиям, предъявляемым к автодромам категорий «А», «В», «С», «Д», «Е», в настоящее время ведется оборудование его в автодром общего пользования.

*Ю. М. Подкопаев*

*Открытое акционерное общество «ПОАТ-1»*

## **ПОВЫШЕНИЕ РОЛИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

Процесс автомобилизации, обеспечивая новое качество жизни людей, сопровождается и негативными последствиями, связанными с ущербом от ДТП, загрязнением окружающей среды и рядом других факторов. В условиях рыночных отношений экономические методы воздействия и стимулирования деятельности предприятий и организаций транспортного комплекса в обеспечении безопасности дорожного движения должны быть приоритетными.

В транспортном комплексе, как производственно-экономической межотраслевой системе, включающей в себя кроме автомобильного транспорта комплексобразующее ядро предприятий автомобильной промышленности и дорожного хозяйства, необходимо формирование новых экономических взаимоотношений, направленных на обеспечение безопасности дорожного движения, основанных на принципах:

- признание вклада субъектов взаимоотношений в конечный результат деятельности с целью дальнейшего стимулирования их производственной и инновационной активности, извлечение из признания вклада максимального эффекта;

- экономическая ответственность перед потребителями и пользователями за безопасность продукции и услуг, обязанность нести полную материальную ответственность, компенсирующую нанесенный ущерб;

- приоритет экономической ответственности государства за обеспечение безопасности дорожного движения.

Перспективный уровень автомобилизации страны – 300 автомобилей на 1000 жителей, повседневное использование личных автомобилей, развитие малого и среднего бизнеса активно расширяют сферу применения автомобильного транспорта. Данная тенденция не должна повлечь за собой преобладание личного и коммерческого интереса в ущерб общественным, обеспечивающим безопасность дорожного движения, а отсутствие экономических стимулов соблюдать правила дорожного движения не привело к тому, чтобы эти вопросы отошли на второй план.

Учитывая влияние «человеческого фактора» на аварийность на автотранспорте, первоочередным является кадровое обеспечение и управление этим процессом со стороны государства, региональных органов власти, предприятий и организаций, осуществляющих автотранспортную деятельность и подготовку кадров с учетом их собственной доходности и возможностей финансирования. Для подготовки кадров, отвечающих современным требованиям и способных обеспечить перелом тенденции роста ДТП и их тяжести, необходимы научно-обоснованные программы подготовки и повышения квалификации водителей и специалистов, создание необходимой учебно-материальной базы.

Существенная роль в предотвращении ДТП по причине технической неисправности автотранспортных средств принадлежит техническому обслуживанию и ремонту, обнаружению и устранению неисправностей. Для поддержания эксплуатационной безопасности автомобилей их владельцы и пользователи должны располагать необходимыми экономическими возможностями и финансовыми средствами, которые формируются с помощью экономических обоснованных цен и тарифов, дифференцированного налогообложения.

Модернизация парка автотранспортных средств, осуществляемая предприятиями автомобильной промышленности, должна в первую очередь быть направлена на повышение конструктивной и эксплуатационной безопасности автомобилей и стимулироваться доступностью кредитных ресурсов за счет субсидирования части банковских процентных ставок из средств государственных бюджетов, совершенствованием амортизационной политики, развитием лизинговой деятельности.

Повышение безопасности дорожного движения и сокращение числа дорожно-транспортных происшествий по причине дорожных условий может быть обеспечено за счет действенного механизма финансирования дорожного хозяйства собственными доходными источниками на всех уровнях бюджетной системы, привлечения внебюджетных средств, в том числе заемных для строительства и эксплуатации дорог на коммерческой основе.

Учитывая недостаточные объемы сборов пользовательских налогов для финансирования наиболее крупных и значимых дорожных объектов, потребуется привлечение дополнительных бюджетных источников, возможно привлечение средств международных финансовых организаций.

По мере роста доходов предприятий и населения возможен перенос налоговой нагрузки на пользователей автомобильных дорог и переход на финансирование автомобильных дорог только за счет налогов и сборов с пользователей с расширением привлечения внебюджетных источников финансирования.

*Г. П. Сачек, Ю. В. Корытов*  
*Управление ГИБДД УВД Курганской области*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ И СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОГ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Дорожная сеть Курганской области включает в себя автомобильные дороги общей протяженностью около 14802 км, в том числе автомобильные дороги общего пользования - 8736 км.

В настоящее время большинство населенных пунктов области имеют связи с сетью дорог общего пользования по дорогам с твердым покрытием. В отдельных районах не везде создана опорная сеть автомобильных дорог, что осложняет доставку необходимых для жизнедеятельности людей товаров в районы. По-прежнему сохраняется низкий уровень развития дорожной сети аграрных территорий. Потребность в дорогах с твердым покрытием в сельской местности удовлетворена только на четверть, а их техническое состояние остается неудовлетворительным.

Решению проблем развития дорожной сети способствует реализация подпрограммы «Автомобильные дороги» Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России» на период 2002-2010 гг.

Анализ данных за 2001-2004 годы по выполнению работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования свидетельствует о негативных тенденциях в сохранении и повышении транспортно-эксплуатационного состояния сети дорог. Если в 1997 г. допустимому уровню содержания не отвечало 28% общей протяженности сети, то в 2004 г. этот показатель повысился до 49,6%. Как следствие с каждым годом растет число дорожно-транспортных происшествий, одной из причин которых явились неудовлетворительные дорожные условия.

Немаловажное значение для снижения аварийности на дорогах имеют мероприятия, обеспечивающие нормальные условия труда и отдыха водителей. За истекшие три года число расположенных на федеральных автодорогах пунктов питания увеличилось на 3 единицы (+9,7%), предприятий торговли - на 7 (+12,5%). Количество автозаправочных станций возросло соответственно на +15,0%.

Несмотря на проводимые работы по улучшению транспортно-эксплуатационного состояния дорог в 2005 году, уровень аварийности на федеральной дорожной сети остался высоким.

Следует констатировать, что автомобильные дороги не в полной мере соответствуют социально-экономическим потребностям. Техническое состояние значительной их части можно расценивать как неудовлетворительное. Более половины дорог имеют недостаточную прочность дорожного покрытия. Свыше трети магистральных улиц и дорог общего пользования требуют реконструкции. Низкий уровень транспортно-эксплуатационного состояния, несоответствие параметров дорог интенсивности движения и составу транспортного потока, перегрузки отдельных их участков приводят к снижению средней скорости движения.

Соответственно многие дороги не позволяют реализовывать транспортно-эксплуатационные качества современных автомобилей.

Мероприятия, предусмотренные Федеральной целевой программой «Модернизация транспортной системы России» остались недофинансированы. В результате задание по вводу в действие территориальных дорог не выполнено.

Около 45% от общей протяженности федеральных дорог работают в режиме, превышающем оптимальный уровень

загрузки дорог движением, среди них 25% работают в режиме перегрузки. В режиме оптимальной загрузки работают 30% от общей протяженности федеральных дорог и только 25% - в режиме свободного движения.

В области практически отсутствуют современные автомагистрали. Причем более трети из существующих дорог требуют реконструкции с изменением параметров дороги, около половины нуждаются в усилении дорожных одежд. Средняя скорость движения на наших автодорогах вдвое ниже, чем на аналогичных зарубежных, что приводит к значительным экономическим потерям.

Отдельной проблемой является улучшение состояния дорожных покрытий с целью снижения скорости их износа и повышения допустимой нагрузки. Автомобильные дороги общего пользования в основном рассчитаны на нагрузку 6 тонн на ось и не способны выдерживать нагрузки от современных большегрузных автомобилей (только около четверти всех дорог с твердым покрытием рассчитаны на осевую нагрузку 10 тонн, при этом в европейских странах расчетная нагрузка на ось составляет 11,5 тонн). Рост доли большегрузных автомобилей и объемов перевозок на них, наблюдаемый в последнее время (большинство грузовых автомобилей и автобусов имеют нагрузку на ось 8-10 тонн), приводит к повышению износа покрытий, ухудшая состояние дорог в дополнение к прочим факторам. По ориентировочным подсчетам, только федеральным автомобильным дорогам общего пользования такими транспортными средствами ежегодно наносятся «дополнительные» разрушения, на ликвидацию которых требуется свыше 250 млн рублей.

Практически на всех автодорогах области приходится устанавливать дорожные знаки ограничения массы, зачастую не допускающие движения даже порожних автопоездов. Ежегодно вводятся сезонные ограничения проезда большегрузного транспорта, что существенно увеличивает финансовые затраты перевозчиков.

Проведенные проверки и анализ аварийности показывают, что кроме недостатков эксплуатационного состояния проезжей части значительная часть обочин не укреплена и занижена. Откосы насыпей (кроме реконструированных в последние годы участков) не обеспечивают безопасного съезда с дороги транспортных средств в аварийных ситуациях. Требуется строительство дополнительных полос на подъемах и перекрестках. В неудовлетворительном состоянии находятся места остановки общественного транспорта. Большое количество дорог, проходящих через населенные пункты, не имеют искусственного освещения проезжей части.

Отсутствует значительное количество пешеходных дорожек, а в местах, где они имеются, не решен вопрос их зимнего содержания. Эта причина сопутствовала совершению около 9% всех зарегистрированных ДТП.

Имеющиеся в наличии проекты организации движения не в полной мере соответствуют реальной обстановке на автодороге. Часть дорожных знаков, предусмотренных данными проектами, отсутствует или подлежит замене. Не устанавливаются в полном объеме направляющие столбики. Объекты придорожного сервиса и средства наружной рекламы часто размещаются с нарушением нормативных требований.

В настоящее время на дорогах общего пользования эксплуатируется более 288 мостов и путепроводов общей протяженностью около 11395 пог. м. Из общего количества мостов 25% находятся в аварийном состоянии, по ним в ближайшее время может быть прекращен пропуск автотранспорта, 20% требуют реконструкции или капитального ремонта, еще 10% - проведения плано-предупредительных работ.

Остается актуальной проблема установки в необходимых местах и приведения в соответствие с нормативными требованиями дорожных ограждений. Эта проблема решается крайне медленно, хотя по указанной причине ежегодно со-

вершается немало ДТП с высокой тяжестью последствий.

Проверки автодорог показали, что основными сопутствующими условиями дорожно-транспортных происшествий являются: низкий уровень содержания дорог, неудовлетворительное состояние обочин, отсутствие ограждений. Все это с недостатками в состоянии и содержании в улично-дорожной сети связано свыше четверти общего количества дорожно-транспортных происшествий.

#### *Характеристика состояния улиц в городах*

Ситуация с инфраструктурой дорожного движения в городах и населенных пунктах остается сложной. Именно здесь совершается семь из десяти дорожно-транспортных происшествий и около половины всех наездов на пешеходов.

В 2005 г. общая протяженность улиц, проездов, набережных городов и поселков городского типа составила 2421 км. Увеличение протяженности уличной сети осуществляется медленными темпами. В 2005 г. по сравнению с 2003-04 гг. прирост составил всего 1,2%.

На низком уровне находится эксплуатационное состояние проезжей части и пешеходных дорожек городов. Протяженность улиц с твердым покрытием составляет всего 66,5%, усовершенствованное покрытие имеют лишь 55% уличной сети.

Не отвечает потребностям оснащенность городов техническими средствами организации движения. На сегодняшний день находится в эксплуатации 75 светофорных объектов и 8804 дорожных знака. Светофорное хозяйство требует срочной реконструкции и внедрения современных систем управления дорожным движением. Около 30 % знаков не соответствует требованиям нормативных документов по светоотражающей способности.

Сложившийся дисбаланс между ростом автомобильного парка и уровнем развития улично-дорожной сети городов и населенных пунктов привел к ухудшению условий движения, заторам, росту задержек и увеличению расхода топлива, ухудшению экологической обстановки, росту количества ДТП.

Радикальное решение транспортных проблем возможно, в первую очередь, путем строительства и реконструкции дорог, транспортных сооружений, так как именно они обеспечивают перераспределение транспортных потоков, повышение пропускной способности на основных магистралях, уменьшая простои транспортных средств на перекрестках. Такое строительство требует длительного времени, значительных финансовых вложений и связано с отчуждением территорий.

Резервом влияния на ситуацию служат мероприятия по совершенствованию организации движения транспорта и пешеходов, которые позволяют ее улучшить в перегруженных и аварийных районах городов, обеспечить повышение пропускной способности без серьезных реконструктивных мероприятий. В частности различные виды зональных ограничений, одностороннее движение, изменение режимов работы светофорных объектов и др. В целях повышения пропускной способности и уровня безопасности дорожного движения в городах необходимо применять также инженерно-планировочные мероприятия - увеличение радиусов поворота, строительство остановочных «карманов», локальные уширения проезжей части, островков безопасности и др.

В то же время анализ сложившейся обстановки показывает, что внедряемые мероприятия в области организации дорожного движения, как правило, локальны, плохо взаимосвязаны и не составляют в целом единую общегородскую систему. При проектировании и строительстве из-за отсутствия финансирования выпадают мероприятия по организации дорожного движения, затрагивающие всю улично-дорожную сеть (ограничение доступа транспортных средств в определенные зоны города, введение жилых и пешеходных

зон, запрещение или ограничение движения грузового транспорта, зональные ограничения скорости, маршрутное регулирование движения, информационное обеспечение участников движения, адаптивное сетевое управление транспортными и пешеходными потоками с использованием автоматизированных систем управления движением).

При проектировании и строительстве городских улиц и дорог значительная часть мероприятий, непосредственно влияющих на безопасность движения, из-за отсутствия четких нормативных требований игнорируется в целях снижения стоимости строительства. Учитывая объективные сложности при разработке и реализации мер по организации дорожного движения, необходимо усиление этого направления деятельности специалистами дорожно-эксплуатационных, коммунальных, транспортных и иных служб, в ведении которых находится улично-дорожная сеть, при этом следует учесть, что в настоящее время в структуре управления городским хозяйством, как правило, отсутствуют подразделения, осуществляющие функции организации дорожного движения. Все чаще стали отмечаться несвоевременная замена и восстановление поврежденных технических средств регулирования, отключение светофорных объектов от энергосети и т.д. Около трети протяженности улиц в населенных пунктах не имеют искусственного освещения. В темное время суток на них совершается практически половина всех дорожно-транспортных происшествий, тяжесть последствий которых в два раза выше, чем в дневное время.

#### *Характеристика железнодорожных переездов*

В настоящее время эксплуатируется 142 железнодорожных переезда, из них в ведении МПС России 107. Большая часть это переезды общего пользования. Из общего числа переездов 42 составляют регулируемые переезды, расположенные на маршрутах пассажирских перевозок и на маршрутах движения школьных автобусов.

В настоящее время не уделяется должного внимания повышению уровня безопасности движения на железнодорожных переездах, обустройству и содержанию их в соответствии с действующими нормативами. Около 30% железнодорожных переездов не соответствуют требованиям «Инструкции по эксплуатации железнодорожных переездов МПС России». Все замечания и недостатки, отмеченные в актах, остаются не выполненными в полном объеме. Свыше 20% переездов эксплуатируются с изношенным настилом, 15% - с отступлением от требований нормативов по освещенности, на 30% - на подходах не установлены в необходимом объеме соответствующие дорожные знаки. На шлагбаумах отсутствуют светоотражающие элементы.

Медленно осуществляются мероприятия, предусматривающие увеличение пропускной способности указанных пересечений, обеспечение боковой видимости и обустройство переездов шлагбаумами, перекрывающими всю проезжую часть.

По-прежнему сохраняется тенденция оперативного устранения только таких неисправностей, которые требуют малых капитальных затрат, а неисправности, для устранения которых необходимо значительное финансирование (неисправности настилов, автомобильных подходов, дорожных знаков), устраняются крайне медленно.

В настоящее время работы по оборудованию переездов новыми и модернизированными устройствами в основном проводятся в системе МПС России. Интенсивно осуществляется оснащение переездов поездной радиосвязью (85,5% от общего количества переездов), автоматической световой сигнализацией (88,4%), заградительной сигнализацией и УЗП на переездах, обслуживаемых дежурными (91,9%).

На начало 2005 г. практически все переезды, обслуживаемые дежурными оборудованы поездной радиосвязью. Увеличилась доля переездов, обслуживаемых дежурными и



оборудованных устройствами автоматики.

Возросло количество уложенных на переездах резино-технических настилов, обеспечивающих плавность движения, повышающих надежность сцепления колес и исключающих образование гололеда.

Как показывает анализ аварийности, переезды, обслуживаемые дежурными работниками, являются наиболее безопасными. Вместе с тем, в системе МПС России отмечается тенденция к сокращению их числа.

В силу ограниченных финансовых возможностей низкими темпами ведется строительство путепроводов.

До настоящего времени не выполнено поручение Правительственной комиссии Российской Федерации по обеспечению безопасности дорожного движения о разработке ГОСТа, регламентирующего требования к устройству и содержанию железнодорожных переездов в части обеспечения безопасности дорожного движения.

Существенным резервом сокращения аварийности на переездах являются: совершенствование их эксплуатационных характеристик; строительство дополнительных полос для движения автомобильного транспорта; введение реверсивного движения; организация одностороннего движения автотранспорта через переезды, расположенные в непосредственной близости один от другого; строительство транспортных развязок в разных уровнях; обеспечение оптимального времени закрытия переездов в зависимости от скорости движения поездов; повышение дисциплины водителей и качества их подготовки, усиление мер воспитательного характера, активизация пропаганды соблюдения правил безопасности движения при проезде железнодорожных переездов.

**Р. Ф. Файзуллин**

*Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева*

## ГЛУШИТЕЛЬ ШУМА ТРАКТОРА, СНАБЖЕННЫЙ СРЕДСТВОМ ОЧИСТКИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ

С целью совершенствования условий труда трактористов-машинистов, работающих на тракторах «Кировец», осуществлена оценка условий труда по показателю уровня шума в кабине тракторов.

Исследования проводились в производственных условиях ТОО «Тобол» Белозерского района Курганской области с использованием прибора ШУМ-1-30М. Исследуемые тракторы были заняты на основных полевых работах. С целью получения наиболее полных данных об уровне шума проводились трехкратные замеры при скоростных различных режимах и видах работ. Шум замерялся в различных точках кабины с целью определения источников шума и мест его проникновения в кабину. Наиболее интенсивный шум исходит от полика кабины, в районе коробки передач. Так, у трактора К-700А 1977 года выпуска (заводской номер 717444) № 84-45 на вспашке зяби шум достигал значения 104 дБА. Это происходит потому, что на многих тракторах отсутствуют или повреждены резиновые коврики и резина уплотнений и герметизации рычагов управления.

Программой предусматривались оценка уровня шума в летний и зимний период эксплуатации на различных работах тракторов марок К-700, К-700А, К-701. При эксплуатации тракторов в зимних условиях по сравнению с летним шумом в кабине трактора снижается.

Это достигается отчасти применением в зимних условиях утепляющих чехлов на капоте двигателя и проведением герметизации кабины при осеннем сезонном техническом обслуживании. Снижение шума в зимних условиях обус-

ловлено еще и тем, что зимой выполняются в основном транспортные работы и снегозадержание на высших передачах и меньших нагрузках. Анализируя эти данные, можно сделать вывод, что трактора типа «Кировец» при работе в зимних условиях эксплуатации (Западная Сибирь), удовлетворяют гигиеническим требованиям по уровню шума (стандарт 80 дБа не превышает, а летом превышение стандарта составляет величину в среднем 11-12 дБа).

Была предпринята попытка получения адекватной математической модели взаимосвязи уровня шума, сроков эксплуатации, наработки трактора и количества израсходованного топлива по методике ВНИИОТ. Исследования проводились в течение двух лет на тракторах различных годов выпуска. Более достоверными являются зависимости шума от количества израсходованного топлива, так как у некоторых тракторов не работают счетчики моточасов. Из полученных данных видно, что с течением времени шум в кабине вначале снижается (после притирки узлы работают нормально), но затем постепенно усиливается: происходит износ сопряжений, появляются зазоры, сутки при работе, разбалтываются узлы кабины.

Параллельно были проведены замеры шума на тракторах ДТ-75. Они показали, что уровень звука в кабине тракторов значительно выше допустимого уровня (80 дБА) и составляет в среднем 105 дБа. Для снижения шума выпуска в кабине тракторов был разработан и изготовлен экологический фильтр-глушитель, который уменьшает также содержание вредных примесей в выхлопных отработанных газах (рисунок). Он предназначен для уменьшения шума выхлопа тракторов и снижения содержания вредных примесей в отработанных газах.

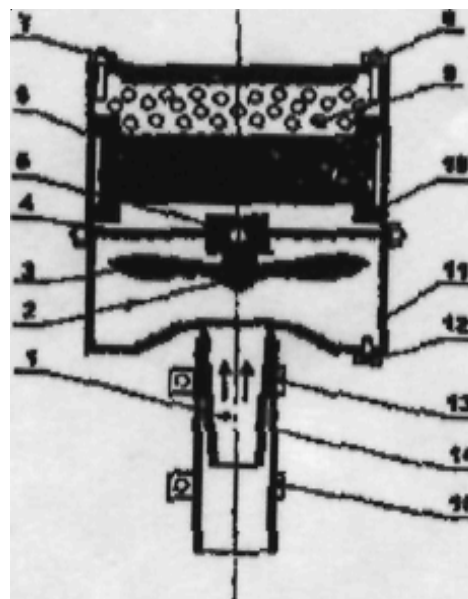


Рисунок 1 - Фильтр-глушитель

Техническая характеристика

Основные размеры, мм:

Высота 400

Диаметр 200

Масса, кг 4,8

Эффективность очистки, % 96

Эффективность глушения, дБ 4

Рекомендуемая область применения - предприятия АПК, ремонтные мастерские других отраслей народного хозяйства.

Состоит из корпуса 11 (см. рисунок), изготовленного из листовой стали, вентилятора 3, закрепленного в кронштейнах А на опоре 5, трехслойного угольно-волокнистого фильтра 6 и крышки 7 с шумопоглощающей тканью 8. Выхлоп-

ные газы, пройдя через патрубок 1, вставленный в выхлопную трубу, попадают на лопасти вентилятора, приводят его в движение и рассеиваются по всей площади фильтра. Капли масла, ударяясь о конус 2, под действием центробежной силы попадают на лопасти вентилятора, с которых осаждаются на стенки корпуса и стекают вниз. Отработавшие газы проходят через угольно-волоконный фильтр, в котором происходит их очистка и частичное снижение шума.

Выйдя из фильтра, установленного в опорах-уплотнениях 10, выхлопные газы ударяют по звукопоглощающему материалу, где теряют скорость и при отражении меняют направление, что способствует еще большему снижению шума.

В атмосферу очищенный газ выходит через отверстия 9, расположенные в верхней части корпуса фильтра-глушителя.

Выйдя из фильтра, установленного в опорах-уплотнениях 10, выхлопные газы ударяют по звукопоглощающему материалу, где теряют скорость и при отражении меняют направление, что способствует еще большему снижению шума.

В атмосферу очищенный газ выходит через отверстия 9, расположенные в верхней части корпуса фильтра-глушителя.

Патрубок изготовлен в виде конуса с целью эксплуатации фильтра-глушителя с тракторами, имеющими выхлопные трубы разного диаметра. Для лучшей герметизации фильтра-глушителя с выхлопной трубой в верхней части патрубка хомутом 13 крепится резиновый шланг 14, который надевается сверху на выхлопную трубу и фиксируется в верхней части хомутом 15. Сливная пробка 12 служит для слива масла.

Внедрение фильтра-глушителя позволяет уменьшить загрязнение окружающей среды и снизить заболеваемость механизаторов.

Получен патент РФ на изобретения № 2159338 кИ F01 № 3108,2000. Сотрудниками базового научно-методического центра по охране труда при академии, аспирантами кафедры БЖДиЭ проводится подготовка к проведению экспериментальных исследований условий труда механизаторов в том числе по показателю уровня шума и испытанию глушителя, снабженного средством очистки.

#### *Литература*

*Г. Шкрабак В. С., Митрофанов П. Г., Митрофанов С. П. и др. Глушитель, снабженный средством очистки. Патент РФ на изобретение № 2159338.*

## СЕКЦИЯ V

# МЕНЕДЖМЕНТ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*А. Гуляева, О. Г. Завьялова*

*Курганский государственный университет*

## УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИАЛЬНО- ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Несмотря на то, что исследования в области устойчивого развития стали в последние десятилетия наиболее приоритетными направлениями научной и практической деятельности, по-прежнему остается нерешенным большой спектр вопросов: критерии устойчивости, территориальная оценка устойчивого развития, устойчивое развитие производственных систем и т.д. В ряде регионов России разработаны программы устойчивого развития, к таковым не относится Курганская область. Разработка критериев и программы устойчивого экологического развития промышленных территориально-производственных систем Курганской области стала в настоящее время крайне необходима.

Территориально-производственные системы (ТПС) – это исторически сложившиеся на определенной территории промышленные предприятия с соответствующей специализацией, инфраструктурой, энергетическими и вещественными потоками.

На территории Курганской области было выделено восемь подобных систем (Северо-западная, включающая Катайский Далматовский и Шадринский районы; Юго-западная - Щучанский и Шумихинский районы; Курганский промышленный узел; Варгашинская; Мишкинская; Юргамышская; Петуховская; Каргапольская). Для анализа их развития отбирались наиболее приемлемые критерии и показатели, был разработан базовый набор индикаторов и матрица устойчивого развития (в частности, среднедушевой объем выпуска промышленной продукции, инвестиции, финансовые результаты и т.п.).

Сформулированы следующие интегральные критерии оценки устойчивости развития промышленных территориально-производственных систем:

- общая антропогенная нагрузка на территорию ТПС;
- состояние природной среды в зоне ТПС;
- экологическая эффективность промышленного производства ТПС;
- экологические затраты на предприятиях ТПС;
- экозависимые патологии населения, проживающего в районе ТПС.

Каждый из этих интегральных критериев, в свою очередь, содержит развернутый ряд дополнительных показателей. Так, критерий общей антропогенной нагрузки включает параметры: химическая нагрузка или количество выбросов и сбросов; распределение земельного, в т.ч., площадь нарушенных земель; плотность населения и т.д. Все эти показатели нормируются путем деления на среднюю величину ана-

логичного среднеобластного параметра и интегрируются в категории устойчивости, которых выделено четыре: неустойчивые, преимущественно неустойчивые, преимущественно устойчивые и устойчивые территории.

На основании проведенных расчетов произведено ранжирование промышленных территориально-производственных систем по уровню экологической устойчивости. Каждой территориально-производственной системе присвоен свой «индекс устойчивости» – набор букв и цифр, характеризующий обстановку в той или иной системе по выделенным ранее критериям. Ранжирование предлагается проводить с учетом факторов, снижающих или повышающих устойчивость. В результате проведенного анализа наиболее устойчивой оказалась Варгашинская ТПС в силу значительного экологического потенциала прилегающих ландшафтов, а наименее устойчивыми – Северо-западная, Юго-западная и Петуховская.

В существующей социально-экономической программе развития области до 2007 г. экологическим аспектам уделяется крайне незначительное внимание, ее необходимо экологизировать. На основании вышеуказанных критериев авторами предложена модель управления устойчивым экологическим развитием территорий ТПС Курганской области. В ней намечены основные направления улучшения экологической обстановки в виде оптимизационных мероприятий, которые необходимо предпринять уже в ближайшее время. Для удобства работы каждому критерию присвоена своя категория (нормативные и законодательные мероприятия, организационные мероприятия, информационное обеспечение, экономические стимулы, технологические мероприятия, общественные программы), из которой становится понятным, на что именно должно быть направлено то или иное мероприятие. При этом разработка любой отдельной целевой программы, планы внедрения того или иного новшества должны разрабатываться в соответствии с региональными критериями устойчивого развития. Основой устойчивого экологического развития области должно стать устойчивое развитие городов (включая малые города и поселки городского типа), в которых главным образом и сосредоточено основное промышленное производство и источники загрязнения. Разработка и утверждение программы устойчивой экологической политики в регионе через определенный промежуток времени (например, каждые 2-3 года) должны корректироваться в соответствии с изменившимися условиями.

Безусловно, предложенные разработки не исчерпывают всех проблем устойчивого развития региона, но предложенные подходы могут способствовать переходу Курганской области на модель устойчивого экологического развития.

*Т. Г. Дроздова*

*Государственное учреждение «Территориальный  
государственный экологический фонд  
Курганской области»*

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Возможности природы не беспредельны, и без экономического регулирования природопользования, направленного на сохранение окружающей природной среды, мы никогда не добьемся того, чтобы воздух, вода, земля всегда оставались чистыми, а человек в этом мире был бы всегда здоровым, спокойным, мудрым.

Каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, на её защиту от негативного воздействия,

вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера, на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на возмещение вреда окружающей среде (ст. 11 Закона РФ «Об охране окружающей среды»).

В соответствии со ст. 21 пункт 1 Закона РФ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» субъект Российской Федерации разрабатывает и осуществляет меры по обеспечению комплексного социально-экономического развития субъекта РФ и участвует в проведении единой государственной политики в области финансирования науки, образования, здравоохранения, социального обеспечения и **экологии**.

Для решения неотложных природоохранных задач, восстановления потерь в окружающей среде, компенсации причинённого ей ущерба и осуществления других мер, направленных на обеспечение экологической безопасности в Курганской области, создан целевой бюджетный территориальный экологический фонд Курганской области.

В настоящее время чрезмерно неблагоприятное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду и практика остаточного финансирования природоохранной деятельности отрицательно сказывается на экологической безопасности населения и всё более требует дополнительного увеличения затрат общества на предотвращение и ликвидацию загрязнения окружающей природной среды.

В сложившейся ситуации экологический фонд является важным источником финансирования природоохранной деятельности на территории Курганской области, образуя автономный механизм государственного финансирования, дополняющий бюджетные средства и собственные средства предприятий и организаций, выделяемые на цели охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

Законами РФ: «Об охране окружающей среды» (ст. 6), «Об недрах» (ст. 4), «Об охране атмосферного воздуха» (ст. 6), «Об отходах производства и потребления» (ст. 6), «Об особо охраняемых природных территориях» (ст. 3), «О животном мире» (ст. 6), Водным кодексом РФ (ст. 6), Лесным кодексом (ст.47) предусмотрено, что субъект РФ определяет:

- основные направления охраны окружающей среды;
- разработку, утверждение и реализацию целевых программ в области охраны окружающей среды;
- осуществление природоохранных и иных мероприятий по улучшению состояния окружающей природной среды;
- организацию и обеспечение функционирования территориальных систем наблюдения за состоянием окружающей среды;
- образование особо охраняемых природных территорий регионального значения;
- организацию и развитие системы экологического образования и формирования экологической культуры;
- обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды;
- ведение учёта объектов и источников негативного воздействия на окружающую среду;
- ведение Красной книги субъекта РФ и т.д.

Формирование доходов Государственного учреждения «Территориальный государственный экологический фонд Курганской области» производится за счёт **плат** за негативное воздействие на окружающую среду, которая рассчитывается в соответствии с Постановлениями Правительства РФ №632 от 28.08.1992, №344 от 12.06.2003, №818 от 26.10.2000, №461 от 16.06.2000 и Законом РФ №89-ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления» и поступает в областной бюджет. Прогнозируемое, планируемое и фактическое поступление средств в экологический фонд из областного бюджета в абсолютных величинах имеет динамическую тенденцию, что представлено на примере 2002-2005 годов.

Таблица 1 - Динамика доходов экологического фонда

| Показатели                              | Доходы, тыс. руб. |         |         |                      |
|---|-------------------|---------|---------|----------------------|
|   | 2002 г.           | 2003 г. | 2004 г. | 2005 г.<br>(прогноз) |
| Начислено                               | 28012             | 30865   | 95000   | 113000               |
| Собираемость, %                         | 60                | 60      | 25,2    | 26,6                 |
| Утверждено в бюджете области            | 13600             | 15000   | 23900   | 24000                |
| Поступило фактически в областной бюджет | 9458              | 16421   | 23900   | 24000                |
| Передано экологическому фонду           | 10220             | 15000   | 17000   | 9000                 |

В течение более десяти истекших лет за счёт средств экологического фонда – а это свыше 100 млн рублей – проведён большой объём работ по улучшению экологической обстановки в Курганской области.

Приоритетными направлениями финансирования объектов являются газификация (перевод котельных на газ) и реконструкция очистных сооружений и сетей канализации. На эти цели было израсходовано 30644 тыс. руб.

Для улучшения санитарной обстановки городов и районов области из средств экофонда финансируются работы по строительству полигонов твёрдых бытовых отходов и рекультивации бывших свалок, утилизации непригодных и запрещённых к применению пестицидов, демеркуризации ртутных ламп, внедрению технологии переработки и утилизации полимерных отходов. На финансирование этих работ израсходовано 3306 тыс. руб.

Большое внимание уделяется финансированию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Сделана большая научно-исследовательская работа «Изучение причин высокого загрязнения атмосферного воздуха г. Кургана бенз(а)пиреном». Подготовлены обосновывающие материалы по организации комплексного заказника на озёрах Северо-востока Курганской области. Ведётся большая научная работа по проблеме вымокания лесов в Курганской области. На эти цели израсходовано 855 тыс. руб.

Качественно новые требования охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности определяют необходимость создания и дальнейшего развития системы мониторинга окружающей природной среды. Разработаны материалы организации мониторинга фоновое состояние УХО в Щучанском районе, оценки состояния захоронения ядохимикатов в с. Хутора Лебяжьевского района и т.д. На эти цели израсходовано 5091 тыс. руб.

Значительная работа проводится по восстановлению естественных ландшафтов, развитию заказников, памятников природы, проведению мероприятий по охране и воспроизводству рыбных запасов, животного мира, профилактике лесных пожаров, проведению санитарно-оздоровительных мероприятий в очагах вредителей леса, предупреждению лесонарушений. На эти цели израсходовано 7645 тыс. руб.

Большое внимание уделяется экологическому образованию и воспитанию, как одному из эффективных вложений средств. Разработана комплексная программа экологического образования, которая проходит стадию рецензирования.

Финансируются научно-практические конференции, факультет экологического образования в институте повышения квалификации учителей, детская областная заочная экологическая школа, ежегодно работают летние экологические лагеря. Экофонд участвовал в издательской работе, финансировал издание:

- годовых докладов «Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области»,
- буклетов;
- детской экологической странички «Журавлик» в газете «Новый мир»;
- газеты «Природа Зауралья».

В рамках областной комплексной программы на эти цели было израсходовано 816,0 тыс. руб.

Целевое финансирование мероприятий позволяет созда-

вать нормативно-методические и другие документы, реализовать природоохранные мероприятия, организовать эффективный контроль над соблюдением норм и стандартов качества атмосферного воздуха, водной среды, лесного фонда, животного и растительного мира, стабилизировать общую экологическую обстановку в Курганской области и снизить экологический ущерб (таблица 2).

Таблица 2 - Предотвращённый экологический ущерб

| Годы             | Сумма, тыс. руб. |
|------------------|------------------|
| 2002             | 887 000          |
| 2003             | 896 000          |
| 2004             | 890 000          |
| 2005 (ожидаемый) | 897 000          |

Анализ деятельности в области природопользования и охраны окружающей среды свидетельствует о том, что сложившаяся в Курганской области система государственного управления позволила решать поставленные перед ней задачи, определять проблемы и намечать мероприятия по их решению (годовые Государственные доклады «Природные ресурсы и охрана окружающей среды в Курганской области», подготовленные Главным управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Курганской области).

Ключевыми вопросами в решении природоохранных задач Курганской области являются:

1) ведение государственного мониторинга и контроля над объектом уничтожения химического оружия в зоне защитных мероприятий в Щучанском районе, главной задачей которого является обеспечение безопасности населения и охраны окружающей среды;

2) необходимость решения проблемы отходов производства и потребления, в том числе опасных, к которым относятся запрещённые к применению пестициды и гербициды, скопившиеся на территории Курганской области - 929 тонн (по данным инвентаризации);

3) проблема водоотведения, так как большинство очистных сооружений области находятся в неудовлетворительном техническом состоянии (особенно в г. Катайске и г. Шадринске), что может привести к катастрофическим последствиям;

4) необходимость разработки для области долгосрочной целевой программы «Экология и природные ресурсы», которая должна определить приоритеты и наметить комплекс первоочередных мер по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.

Выполнение намеченных мероприятий обеспечит условия рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, позволит стабилизировать и улучшить экологическую ситуацию, создаст благоприятные условия для жизни населения Курганской области.

*Н. Г. Евтушенко*

*Курганский государственный университет*

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРАХОВАНИЕ – ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЭКОРАЗВИТИЯ

В современных условиях весьма актуальной является проблема безопасности и защиты человека от воздействия техногенных аварий и катастроф. Продолжается устойчивый процесс загрязнения окружающей среды и снижения про-

дуктивности природных ресурсов, проявляются четко выраженные признаки деградации природной среды, растет заболеваемость населения, увеличивается смертность.

На состояние экономики влияют значительные расходы, связанные с ликвидацией стихийных бедствий, аварий и катастроф, которые покрываются за счет бюджетных средств, средств граждан и юридических лиц.

Одним из средств достижения экологической безопасности населения является экологическое страхование. Под этим термином понимается вид обязательного страхования гражданской ответственности предприятий и организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, за причинение вреда жизни и здоровью или имуществу третьих лиц и окружающей природной среде в результате аварии на опасном производственном объекте.

Система страховой защиты населения от техногенных чрезвычайных ситуаций является эффективным механизмом компенсации ущерба, снижения нагрузки на бюджеты субъектов Российской Федерации и федеральный бюджет, экономического стимулирования хозяйствующих субъектов к снижению риска, замены изношенных производственных фондов и др.

Построить интегральный показатель последствий аварийного загрязнения довольно затруднительно. Поэтому необходимо создать приемлемую для пользователей (для страховщиков и страхователей) методику оценки причиняемых им убытков. Непрерывное поступление вредных веществ в окружающую среду в объемах, значительно превышающих временно допустимые, можно квалифицировать по его негативным последствиям как аварийное загрязнение. Это дает основание говорить о методах определения качественных и численных характеристик аварийного загрязнения окружающей среды. Статистики аварий с зарегистрированными экологическими последствиями в настоящее время нет, что связано с отсутствием четкой концепции экологической аварии.

Главным в методологии оценки экологической опасности предприятий и производств должно стать страховое экологическое аудирование, которое определяет вероятность экологической аварии на конкретном объекте, величину убытков, вызванных экологической аварией.

Экологическое страхование, как страхование ответственности за аварийное загрязнение окружающей среды, направлено на обеспечение экологической безопасности и компенсации убытков третьих лиц. Убытки в потере здоровья населения определяют в зависимости от идентифицированных источников причинения вреда и реципиентов, дифференцированных тарифных и компенсационных выплат.

Главная задача экологического страхования как страхования ответственности предприятия – источников повышенной экологической опасности и имущественных интересов – дополнительное финансовое обеспечение экологической безопасности при соблюдении интересов всех сторон: страховщиков, страхователей и третьих лиц.

Важная функция экологического страхования – определение приоритетных направлений вложения финансовых средств. Принятие Федерального Закона «Об экологическом страховании» обяжет предприятия – загрязнители решать вопросы экологического страхования. Закон должен включиться в экономические отношения, учесть реалии страхового бизнеса и природоохранной деятельности страхователей.

Страхование является средством предотвращения, ликвидации и компенсации ущерба. Под экономическим ущербом понимается сумма затрат на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов и затрат, вызываемых воздействием на них загрязненной среды.

Аспекты взаимоотношений страховщиков и страхователей требует моделирования возможных ситуационных решений и разработки соответствующей методологической базы. Механизм рыночных отношений становится инстру-

ментом регулирования и управления риском с возможностью компенсации значительного ущерба окружающей среде. Применение прямого экономического стимула может быть эффективным дополнением к действующим способам экономико-правового регулирования взаимоотношений общества и природы.

Основными задачами по развитию страхового дела являются: формирование законодательной базы рынка страховых услуг; развитие обязательного и добровольного видов страхования; создание эффективного механизма государственного регулирования страховой деятельности, в т.ч. усиление контроля над проведением обязательного страхования.

Однако принятие программ страховой защиты во многом сдерживается следующими проблемами:

- отсутствие необходимой законодательной базы в области обязательного страхования риска гражданской ответственности, что значительно сдерживает эффективность осуществляемых мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера;

- проведение страхования без реальной оценки ущерба с привлечением специализированных оценочных организаций и изменение тарифных ставок в зависимости от степени опасности объекта;

- отсутствие необходимой инфраструктуры страхового рынка, обеспечивающей защиту прав страхователей. Без такой инфраструктуры страхователь оказывается практически беспомощным перед недобросовестным страховщиком, что значительно снижает доверие к страхованию и реализацию предлагаемых страховых проектов.

В условиях нынешней социально-экономической ситуации существуют объективные условия для введения добровольного экологического страхования, в которое будут включаться субъекты хозяйственной деятельности, располагающие необходимыми экономическими возможностями. По мере стабилизации экономического положения страны, развития финансово-кредитной системы и укрепления хозяйственных связей возникнут условия для создания обязательного государственного страхования, которое может стать важным составным элементом экономического механизма природопользования в условиях перехода к новой стратегии развития для России – концепции экоразвития.

*А. И. Зельдова*

*Уфимский государственный авиационный  
технический университет*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ, ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

На пороге XXI века человечество столкнулось с проблемой, когда развитие технического прогресса приводит к резкому возрастанию негативного воздействия на окружающую среду и безопасность человека, да и общества в целом. За долгие годы «борьба за безопасность» привела к идентификации многих видов опасности и к организации соответствующих структур обеспечения безопасности. В зависимости от сферы приложения понятия «безопасности» различают экологическую, промышленную, производственную, техногенную, радиационную, энергетическую, продовольственную безопасность и др. Несмотря на то, что во всех сферах деятельности работают «свои», отраслевые, системы обес-

печения безопасности, действуют разного рода органы государственного надзора за состоянием безопасности, имеется определенная законодательная база по вопросам обеспечения безопасности, ведутся научные исследования и разработки способов и средств безопасности, на сферу безопасности отвлекаются большие людские, материальные и финансовые ресурсы, количество аварий, чрезвычайных ситуаций техногенного характера, а также число несчастных случаев на предприятиях остаются весьма значительными.

Это свидетельствует о том, что отсутствует общесистемный подход к безопасности. При этом происходит экстенсивное развитие сферы безопасности, т.е. наполнение ее все большим числом надзорных и контролирующих структур; к чрезвычайной дифференциации видов потенциальных опасностей; к увеличению материальных и человеческих ресурсов на обеспечение безопасности, к использованию неизмеряемых оценок для описания состояния и проблем безопасности. Однако подход к безопасности, при котором могут существовать отдельно и независимо друг от друга “экологическая безопасность” или “промышленная безопасность”, себя изжил.

Для коренного исправления существующего положения необходим переход от экстенсивного развития сферы безопасности к интенсивному. Необходимо создание и разработка единых организационных, информационных, инженерных и научных подходов к управлению безопасностью, а именно интеграция систем управления безопасностью на промышленном предприятии (в частности систем управления экологической безопасностью, промышленной безопасностью и охраной труда) в единую систему управления безопасностью предприятия. Ведь как показывает многолетняя практика российских и зарубежных компаний, воздействие негативных факторов производственной деятельности в случае возникновения различного рода аварий, экологических нарушений и, как результат количество случаев травматизма и профессиональной заболеваемости зависят не только от уровня существующей технологии, а, в первую очередь, от качества существующих систем управления, действия которых должны быть направлены на управление процессом планирования и достижения целей и задач в области экологической безопасности, промышленной безопасности и охраны труда.

Необходимость реализации интегральных систем управления безопасностью на промышленных предприятиях диктуется стремлением снизить риск аварий, травматизма, чрезвычайных ситуаций и обусловленных ими потерь.

Интегрированная система управления безопасностью на предприятии должна рассматриваться как система взаимосвязанных элементов, успешное функционирование которой зависит от непрерывного взаимодействия компонентов системы между собой и с динамичной внешней средой. То есть процесс управления безопасностью промышленных предприятий перестает быть прерогативой отдельных служб предприятия (службы охраны окружающей среды, службы производственного контроля и службы охраны труда и т.п.), а осуществляется системно, в комплексе – объединением усилий специалистов нескольких служб предприятия, так или иначе связанных с решением проблем обеспечения безопасности промышленных предприятий – превращается в интегральный процесс с единым руководством.

Интеграция систем управления экологической, промышленной безопасности и охраны труда позволит предприятиям обеспечить контроль и управление всей совокупностью производственных рисков (экологических, промышленных, профессиональных), исключить дублирование функций и задач различными элементами системы управления, привести нормативно-правовую базу предприятия в соответствие с требованиями российских законодательных, нормативно-правовых актов и международных стандартов.

Практика крупных российских и зарубежных нефтегазовых компаний показывает, что внедрение интегрированных систем управления безопасностью способствует значительному снижению производственного травматизма, аварийности, загрязнения окружающей среды и приводит к улучшению условий труда работников.

*А. И. Зельдова*

*Уфимский государственный авиационный  
технический университет*

## УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Обострение экологической обстановки в мире, как результат воздействия на окружающую среду промышленных предприятий (их деятельности, продукции и услуг) вызывает необходимость повышения экологической эффективности предприятий. Наиболее действенным механизмом реализации этой цели является разработка, внедрение и обеспечение функционирования на предприятии системы управления окружающей средой, как составной части общей системы административного управления организации. Назначение системы экологического управления – обеспечение порядка и последовательности решения организацией своих экологических вопросов через размещение ресурсов, распределение обязанностей и постоянную оценку методов, процедур и процессов. Предприятие, декларирующее активное управление экологией как основу предпринимательской философии, получает значительные преимущества при конкуренции и обладает основой для уравнивания и интегрирования экономических и экологических интересов.

В этой связи в настоящее время особую актуальность приобретает внедрение на российских предприятиях систем экологического менеджмента с использованием международных стандартов ИСО 14000, позволяющих обеспечить сбалансированное состояние между развитием производства и сохранением окружающей среды.

Таким образом, для повышения эффективности функционирования системы экологического менеджмента и приведение ее в соответствие с требованиями международных стандартов ИСО 14000 в первую очередь необходима разработка стандарта предприятия в области охраны окружающей среды. Стандарт предприятия “Система управления окружающей средой” представляет собой описание элементов системы экологического управления, необходимых для ее эффективного функционирования.

Стандарт предприятия разрабатывается в соответствии с законом РФ “Об охране окружающей природной среды” и требованиями международных стандартов серии ИСО 14000. Целью его разработки является минимизация негативного воздействия процессов производства на окружающую природную среду и рациональное использование природных ресурсов при сохранении баланса с социально-экономическими потребностями предприятия, что соответствует концепции устойчивого развития и имеющимся культурным, социальным и организационным предпосылкам.

Стандарт предприятия устанавливает:

- политику в области охраны окружающей среды;
- идентификацию аспектов охраны окружающей среды предыдущей, текущей и планируемой деятельности, производимой продукции;
- идентификацию требований законодательных актов и

нормативных правовых требований, которые непосредственно применимы к аспектам охраны окружающей среды;

- цели и задачи в области охраны окружающей среды по всем требованиям и на каждом уровне;

- организационную структуру, ответственность, полномочия при внедрении политики, достижении целей и задач в области охраны окружающей среды;

- порядок планирования, управления, мониторинга окружающей среды, внутренних аудитов по требованиям системы управления окружающей среды, корректирующих и предупреждающих действий, направленных на осуществление политики в области охраны окружающей среды и поддержание в рабочем состоянии системы управления окружающей среды.

Разработка стандарта предприятия позволяет устранить недостатки, часто имеющие место в структурах экологического управления и затрудняющие эффективное функционирование системы управления окружающей средой на предприятии, в частности:

- отсутствие четкого распределения обязанностей по выполнению природоохранных функций;

- отсутствие ответственности за деятельность, не соответствующую природоохранным требованиям;

- отсутствие единой системы поощрений по предприятию;

- отсутствие конкретных лиц, ответственных за ведение природоохранной деятельности;

- отсутствие контроля за обращением с отходами предприятия;

- отсутствие лиц, заинтересованных в ведении экологической отчетности;

- отсутствие регламентированных внутренних связей между различными структурными подразделениями предприятия.

Положительный опыт функционирования системы управления окружающей средой на основе разработанного и внедренного стандарта предприятия в области экологической безопасности создает предпосылки к улучшению природоохранной деятельности предприятия, выражающейся в неуклонном снижении техногенной нагрузки на окружающую среду и здоровье населения.

*Н. И. Козлова, А. В. Бородулин*

*Курганский государственный университет*

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ОАО «КУРГАНСЕЛЬМАШ»

Предприятие выступает первым и наиболее важным элементом, влияющим на загрязнение и деградацию окружающей природной среды в процессе хозяйственной деятельности человека. Для того, чтобы свести к минимуму это отрицательное воздействие, необходимо повышать экологическую эффективность предприятия. Для достижения высокой экологической эффективности требуется, чтобы предприятие приняло на себя обязательства применять систематический подход и постоянно улучшать систему экологического менеджмента.

Для обеспечения гарантированного уровня природоохранной деятельности необходимы построенные по определенным принципам структурированные системы управления охраной окружающей среды. Они должны быть интегрированы в общую деятельность предприятия по админист-

ративному управлению, которое обеспечивает конкурентную продукцию, финансовую стабильность и достижение других целей экономического благополучия предприятия. Причем такие системы должны быть достаточны для обеспечения уверенности в том, что деятельность предприятия не только в перспективе будет соответствовать требованиям экологической безопасности, но и иметь собственную экологическую политику, соответствующую масштабам, природе и экологическим воздействиям, создаваемым деятельностью предприятия.

Основная деятельность предприятия ОАО «Кургансельмаш» – производство доильных установок, охладителей молока, а также другого оборудования, применяемого в сельском хозяйстве и перерабатывающем производстве. Группа охраны природы осуществляет контроль за деятельностью предприятия в области охраны окружающей среды. Но такой контроль является внутренней деятельностью и не может считаться достаточным для обеспечения уверенности в том, что деятельность предприятия в полной мере соответствует требованиям экологической безопасности. Поэтому на предприятии была проведена предварительная оценка воздействия на окружающую среду, в ходе которой было выявлено, что необходимо снизить потери в системах оборотного водоснабжения, уменьшить загрязнение атмосферы окислами азота, понизить образование пыли на территории предприятия, разработать способы утилизации отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), металлургических шлаков, пыли от шлифовки черных металлов и твердых бытовых отходов.

Для формирования экологически безопасного производственного комплекса, обеспечивающего оптимальное соотношение между экологическими и экономическими показателями, было предложено провести следующие мероприятия: устранить неполадки в оборотной системе водоснабжения; для очистки производственных сточных вод внедрить установку электрохимической обработки; установить на котлах ДКВР-10/13 горелки нового типа; применить в технологических процессах синтетические водоразрывимые СОЖ «Пептидол»; для утилизации твердых бытовых и производственных отходов применить установку переработки отходов в барботируемом шлаковом расплаве.

Основным результатом реализации мероприятий является уменьшение объемов потребления природных ресурсов, предотвращение загрязнения окружающей среды, дополнительно может быть получен прирост прибыли за счет реализации полученной продукции из отходов основного производства.

На основании анализа и оценки воздействия на окружающую среду, разработки мероприятий, уменьшающих такое воздействие, было предложено совершенствование системы экологического менеджмента на предприятии ОАО «Кургансельмаш», в ходе которого была разработана организационная структура системы. В состав системы экологического менеджмента предлагается ввести ответственных за охрану атмосферного воздуха, обращение с отходами производства, охрану водного бассейна; отдел технологического контроля; центральную заводскую лабораторию; начальников структурных подразделений.

Для того чтобы определить, должным ли образом система экологического менеджмента реализуется на практике, на предприятии должен регулярно проводиться экологический аудит. Предприятие должно иметь программу периодических аудитов системы экологического менеджмента и неукоснительно соблюдать установленный график проверок. Результаты аудита предоставляются руководству и должны быть доступны для всех заинтересованных сторон, включая общественность.

Также была проведена оценка экономической эффективности мероприятий по созданию системы экологического

менеджмента. Для оценки использовались такие показатели, как рентабельность и срок окупаемости мероприятий. Рентабельность мероприятий составила 57 %, срок окупаемости – 1,2 года.

Таким образом, результатом совершенствования системы экологического менеджмента на ОАО «Кургансельмаш» является постоянное улучшение экологических показателей, снижение себестоимости продукции и получение дополнительного дохода за счет переработки и реализации отходов производства.

*О.А. Притужалова*

*Тюменский Государственный Университет  
Университет Люнебург, Германия*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ УПАКОВКИ НАПИТКОВ

В условиях глобального экологического кризиса растет актуальность инструментов экологического менеджмента, позволяющих минимизировать воздействие продукции на окружающую среду. Одним из наиболее перспективных инструментов является активно развивающаяся в последние десятилетия методика оценки жизненного цикла (ОЖЦ).

В ходе ОЖЦ осуществляется сбор информации о входных и выходных потоках вещества и энергии, связанных с различными этапами «жизненного пути» продукции (от добычи сырья, изготовления и потребления продукции до утилизации отходов), и оценка ее потенциального экологического воздействия по таким критериям, как использование ресурсов, выбросы в окружающую среду, здоровье человека и состояние экосистем.

Результаты ОЖЦ могут быть использованы как на стадии проектирования продукции, например, при выборе видов сырья, технологий («экологический дизайн»), так и при обосновании предпочтений экологически ориентированного потребителя.

Возможности применения данной методики могут быть продемонстрированы на примере упаковки. Как известно, ее доля в составе бытовых отходов очень велика – около 50% объема, порядка 10% из них приходится на упаковку напитков. Однако проблема упаковки обусловлена не только негативным экологическим воздействием при ее утилизации и трудностью поиска все новых площадей под полигоны отходов и мусоросжигательные заводы, но и расходом природного сырья при ее изготовлении и загрязнением окружающей среды, как в процессе производства, так и на этапе дистрибуции.

Еще одним аргументом в пользу проведения ОЖЦ для данного вида продукции служит то, что упаковка – один из немногих продуктов, с которым каждый человек ежедневно контактирует, поэтому в условиях растущего экологического сознания населения внимание общественности направляется на эту проблему.

С точки зрения концепции устойчивого развития решающее значение для преодоления проблемы упаковки имеет снижение ее потребления. Однако полностью отказаться от нее невозможно, следовательно, необходимо стремиться снизить воздействие ее жизненного цикла.

Результаты ОЖЦ упаковки напитков свидетельствуют о том, что загрязнение окружающей среды на протяжении всего жизненного цикла связано, главным образом, с несколькими его этапами:

- подготовка сырья (например, добыча алюминиевых

руд и выплавка алюминия, вырубка леса),

- изготовление упаковочных материалов (например, алюминиевой фольги, бумаги, картона),
- дистрибуция напитков,
- обезвреживание отходов упаковки.

Сравнительно невелико воздействие собственно изготовления упаковки и ее использования.

Если же сравнивать между собой альтернативные виды упаковки, можно сделать следующий вывод. Упаковка многократного использования и одноразовая упаковка из комбинированных материалов на основе картона (типа пакетов «Тетра Пак») экологичнее по сравнению с одноразовой тарой из стекла, пластика и металла.

Таким образом, можно дать следующие рекомендации по минимизации воздействия упаковки напитков на окружающую среду на различных стадиях жизненного цикла:

· **Для снижения потребления сырья и материалов, а также экологического загрязнения при их добыче и обработке важна доля применяемого вторичного сырья.** Чем выше доля вторичного стекла, алюминия, жести, макулатуры и т.п. в составе готовой упаковки, тем она экологичнее.

· Расход упаковочных материалов при производстве упаковки определяется соотношением массы и объема. **С целью снижения экологического воздействия при производстве упаковочных материалов** необходимо оптимизировать это соотношение, применяя преимущественно упаковку большого объема.

· **Экологическое воздействие на этапе дистрибуции,** зависит, во-первых, от вида топлива и технических характеристик используемого транспортного средства, а во-вторых, от степени его загрузки и величины пути. Следовательно, снижения загрузки на окружающую среду в данной сфере можно достичь благодаря применению более чистого топлива и модернизации транспортных средств, с одной стороны, а также использованию разумных логистических схем (выбор экологических транспортных средств или их комбинаций, полное использование емкости транспортных средств, рациональное планирование маршрутов), с другой стороны.

· **Чтобы снизить негативное влияние обезвреживания упаковки на окружающую среду** необходимо увеличивать долю многократно используемой упаковки (возвратной тары).

*В. Н. Савин*

*Главное Управление МЧС России по Курганской области*

## ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССА УХО

Одной из наиболее актуальных проблем при реализации Федеральной программы по уничтожению российских запасов химического оружия (ХО) является определение и разработка основных направлений экономического регулирования уровня химической безопасности процесса уничтожения химического оружия. Основой государственного регулирования техногенной составляющей процесса уничтожения ХО является система управления безопасностью и риском чрезвычайных ситуаций, связанных с химической опасностью.

*Под управлением безопасностью и риском техногенных воздействий на объекты экономики понимается процесс прогнозирования, распознавания, выявления и предотвращения возникновения критических ситуаций, связанных с обеспечением безопасности приемлемого риска в усло-*



виях аварий и катастроф на этих объектах.

Внутренней основой этого вида управления является единый функциональный и организационно структурированный процесс, в ходе которого создается взаимосвязанная система государственных, ведомственных, функциональных и муниципальных органов и структур управления и органов управления силами и средствами, осуществляющими прогнозирование, мониторинг, предотвращение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Система управления безопасностью, предотвращения возможных причин возникновения техногенных ЧС и обеспечения безопасности, в пределах регламента, функционирования объектов уничтожения ХО является превентивной. Управление безопасностью должно включать в себя ряд основных аспектов деятельности, одним из которых является **экономический**.

Анализ отечественной и зарубежной теории и практики в области разработки и применения экономических регуляторов для снижения уровня техногенной опасности дает возможность определить круг основных экономических механизмов управления безопасностью при уничтожении ХО, приведенных на рисунке.

Основной целью экономических механизмов является обеспечение рациональных экономических условий осуще-

ствления всего комплекса мер противодействия потенциальным угрозам на объекте по уничтожению ХО.

**Основными механизмами экономического аспекта деятельности по обеспечению безопасности для населения и защиты окружающей природной среды являются (рисунк):**

- механизмы экономической ответственности;
- механизмы перераспределения риска;
- механизмы формирования и использования общественных фондов;
- механизмы резервирования на случаи ЧС;
- механизмы стимулирования повышения уровня безопасности;
- механизмы перепрофилирования ОУХО.

Существующая система экономического регулирования пока не- и достаточно эффективна, особенно слабыми звеньями в системе являются экономические механизмы перепрофилирования (экстренного или планового) объектов уничтожения ХО.

В последние годы политика государства в области уничтожения ХО приобретает все более системный и прогрессивный характер. Государство вплотную подошло к необходимости разработки и принятия комплексной государственной стратегии уничтожения ХО, имеющей прочную научную, законодательную и экономическую базу.

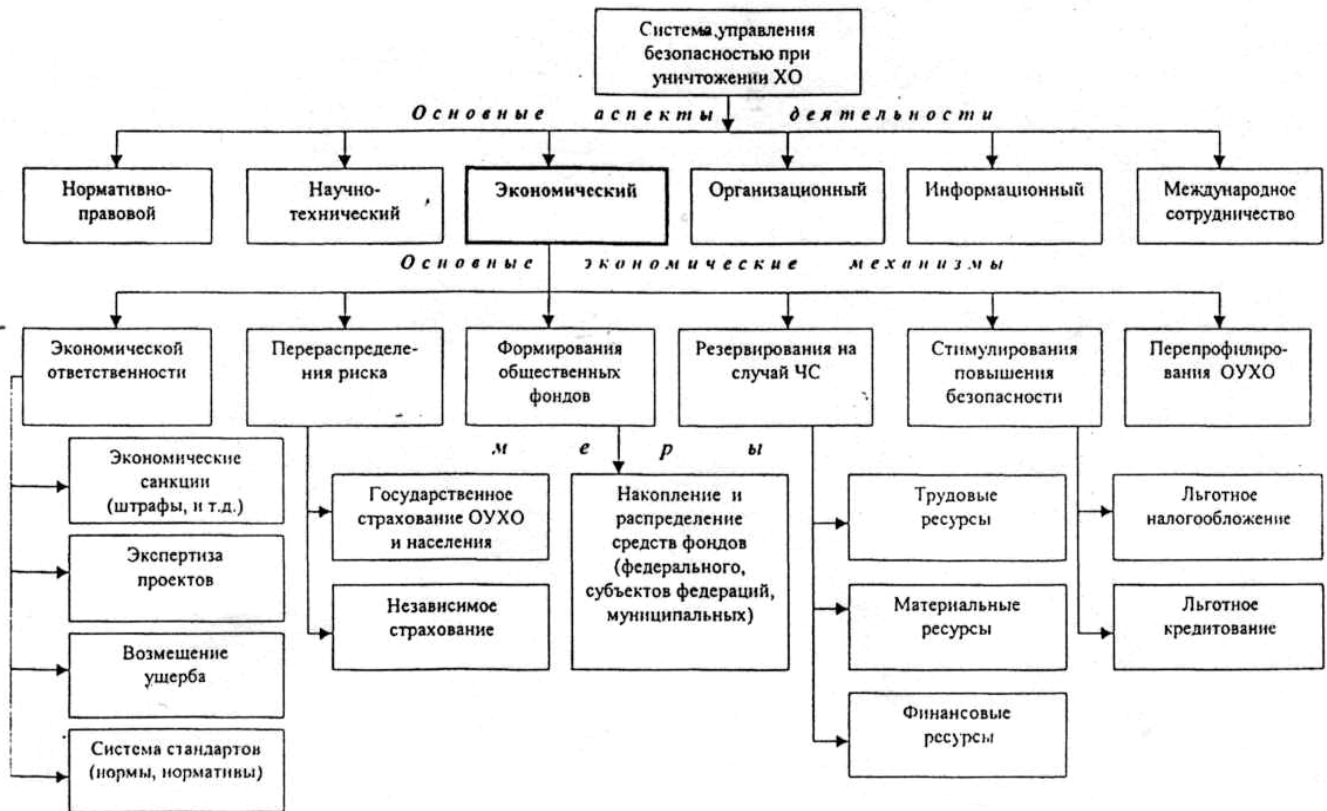


Рисунок 1 - Экономические механизмы управления безопасностью при уничтожении ХО

*А. С. Таранов  
Курганский государственный университет*

## СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ

Проектная деятельность во всем мире в последние десятилетия приобрела глобальный характер. Мы живем в эпоху постоянно увеличивающегося числа проектов различных по масштабу, степени локализации и влияния на экосистему и общество, многообразию целей, форм организации, длительности их жизненного цикла.

Глобализация проектоустройства, увеличение их взаимосвязи и взаимозависимости, увеличение объемов использования всех видов ресурсов при ограниченности и исчерпаемости многих из них объективно требует совершенствования системы управления проектами (УП) и особенно той части УП, которая управляет воздействием проекта на природную окружающую среду (ОПС) и использованием ассимиляционного потенциала территорий (АПТ) места реализации проекта. Характерными признаками проектоустройства в настоящее время являются следующие:

- глобализация и унификация процессов проектоустройства во всех основополагающих сферах бытия общества: экономике, политике, военном деле, природопользовании и охране ПОС, в гуманитарной сфере, в науке, в социальной сфере и т.д.;

- использование в проектостроении новейших достижений научно – технической революции, особенно в областях: информационных технологий, энергетике, биотехнологий, военном деле, транспорте и т.д.;

- повышение степени антропогенного и техногенного воздействия на ПОС и общество процесса осуществления проекта и его результатов;

- увеличение степени взаимовлияния проекта и окружающей среды и проектами и их результатами, осуществляемые в один и тот же промежуток времени в различных местах дислокации проектных, технологических и организационных систем;

- увеличение масштабов трансграничного переноса позитивных и негативных результатов проектов, реализуемых в разных местах в одно и то же время;

- увеличение степени дефицитности всех видов ресурсов при одновременном возрастании их потребного количества в проектостроительстве, и главным образом, АПТ.

Указанные характеристические признаки современного проектостроительства и УП объективно требуют совершенствования системы УП на всех фазах жизненного цикла проектов (ЖЦП). Совершенствование управления системами самого различного вида (управление проектами в том числе) – одна из самых актуальных и популярных проблем сегодняшнего дня. Практика управления проектами накопила достаточный опыт и большое количество приемов эффективного управления. Управление проектами характеризуется тем, что оно связано с управлением активными системами, т.е. присутствием в них человека, обуславливающим активность системы. Проявление активности системы связано с поведением человека (группы, коллектива), определяется целым рядом факторов морального, материального, престижного, психологического и др. характера, что приводит к значительным трудностям построения адекватных моделей систем управления и высшей степенью их неопределенности. На содержательном уровне активным называется элемент, имеющий цели (интересы), способный искать информацию или оказывать иное влияние, а также работать с разной интенсивностью и эффективностью (в соответствии со своими целями и интересами). Очевидно, что применение теоретико-методологического аппарата теории активных систем, найдут достаточное место в многообразном арсенале средств управления проектами.

Самой существенной особенностью проектостроительства является его неотъемлемость от ПОС, которая является средой биологического и социального бытия человека и использования ее ассимиляционной емкости (АПТ).

АПТ объективно является абсолютно необходимым ресурсом в любой воспроизводящей системе и в реализации любого проекта. Особенностью АПТ как ресурса является то, что он, с одной стороны, является самовоспроизводящимся в силу ассимиляционных способностей экосистемы, с другой стороны, ассимиляционные способности ПОС могут быть утрачены в случае чрезмерного вредоносного антропогенного и техногенного воздействия на нее. Другой особенностью АПТ является то, что он является условно локализованным, т.е. даже при локализованном его потреблении происходит широкомасштабное и даже глобальное изменение его объема и свойств в силу трансграничного переноса. Указанные особенности требуют введения системы экологического менеджмента в УП, которая бы распространяла свое управленческое воздействие на макро - и даже мегаокружение проекта.

Понятие мегаокружение проекта требует определения и описания его основных параметров. Очевидно, что сфера охвата мегаокружения проекта зависит от характеристических свойств проекта. Она тем обширнее и многообразнее, чем сложнее проект, чем больше число участников, воспроизводящих, социальных и экологических систем вовлечены в процесс его реализации.

Любой проект связан с получением как положительных эффектов (как правило для проектостроителей ближайшего окружения), так и отрицательных. Причем потребителями последних являются люди, которые вынуждены претерпевать неблагоприятные последствия при реализации проекта.

Применение методов теории активных систем в УП представляется вполне оправданным и эффективным в решении задач по оптимальному использованию АПТ и обеспечению сбалансированного развития воспроизводящих систем в условиях ограниченной ассимиляционной емкости ПОС. В данном докладе предлагается подход, обеспечивающий стабильное обобщенное иерархическое равновесие в УП, суть которого заключается в следующем:

1 Задача оптимальной координации и управления формулируется в классе иерархических игровых моделей с векторными целевыми функционалами подсистем верхнего и нижнего уровней, что делает невозможным ее решение в рамках известных теоретико-игровых концепций оптимальности. Свойство иерархичности предполагает наличие права первого хода со стороны подсистемы верхнего уровня. Предполагается, что на нижнем уровне между подсистемами возможны варианты кооперативного, бескоалиционно-го и коалиционного взаимодействия.

2 Подсистемы нижнего уровня иерархии решают многокритериальную задачу конфликтного управления на основе концепции стабильного обобщенного равновесия. Это дает возможность сконструировать многозначное отображение  $F$ , которое каждому фиксированному координирующему управлению  $u^* \in U$  верхнего уровня ставит в соответствие непустое множество  $F(u^*)$  равновесных решений нижнего уровня, обладающее свойствами обобщенного равновесия, внутренней устойчивости, неулучшаемости по совокупности отношений предпочтения подсистем нижнего уровня.

3 Подсистема верхнего уровня решает многокритериальную задачу координирующего управления в условиях неопределенности, обусловленной многозначным характером отображения  $F$ . В этом случае предлагается использовать принцип стабильного обобщенного иерархического равновесия, являющийся, с одной стороны, развитием понятия равновесия по Штакельбергу, а с другой стороны, позволяющий построить множество иерархических равновесий, обладающее гарантирующими свойствами.

Стоимостные оценки проектов, как и отдельных технических систем обеспечения необходимого уровня приемлемости свидетельствуют о высоких затратах. В силу всеобщей глобальной заинтересованности в сохранении экосистемы очевидна заинтересованность многих проектостроителей в международной специализации при производстве средств для защиты ПОС, управления АПТ и последующей кооперации. Глобальные и долговременные проекты должны содержать следующие аспекты:

- УП должно учитывать существующий уровень опасности ПОС и возможный лавинообразный характер роста факторов в будущем;

- экологический менеджмент проекта должен учитывать интересы большинства субъектов, подверженных проектному воздействию в экосреде;

- проект должен предусматривать комплекс мероприятий и решений о защите ПОС;

- в проекте должны предусматриваться способы координации усилий и специализированных технологий повышения уровня экологической безопасности.

Для проектостроителей, принимающих решения, которые затрагивают окружающую нас среду, экономическая выгода имеет важное значение.

Учет экономической ценности природы требует определения, по крайней мере, стоимости трех природных функций:

1) обеспечение природными ресурсами;

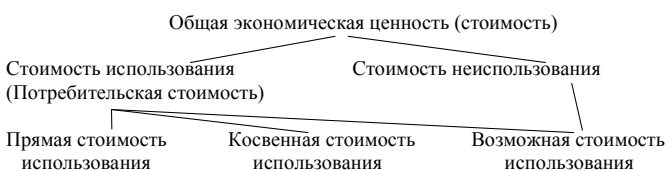
2) ассимиляция отходов и загрязнений;

3) обеспечение людей природными услугами, такими как рекреация, эстетическое удовольствие и пр.

Если оценка первой функции рыночной экономикой осуществляется, хотя часто и с занижением, то экономические оценки второй и третьей природных функций практически отсутствуют или минимальны. А именно эти стоимости ассимиляционного потенциала и природных услуг являются решающими для определения экономической ценности особо охраняемых природных территорий.

Учет экономической ценности особо охраняемых природных территорий, имеет существенное значение для улучшения ситуации в охране окружающей среды, в сохранении биоразнообразия, в использовании природных ресурсов и адекватной оценке самой природы. Это очень важно, в частности для принятия правильного экономического решения. При отсутствии или заниженной оценке происходит нерациональное использование или обесценивание природы. В результате при сопоставлении различных вариантов принятия тех или иных решений использования территории под сельское хозяйство или горно-добывающую промышленность вариант сохранения природы проигрывает в сравнении с традиционными экономическими решениями, которые дают легко оцениваемую выгоду.

В последнее время в области определения экономической ценности природы ведутся интересные исследования. Особенно перспективно применение теории общей экономической ценности (стоимости). Общая экономическая ценность состоит из двух слагаемых - стоимости использования или ее еще называют потребительской стоимостью и стоимости неиспользования. Стоимость использования состоит из трех частей: прямой, косвенной и возможной стоимости использования. Прямая стоимость складывается из: туризма, рекреации, устойчивой охоты и рыболовства, санитарных рубок, сбора грибов и ягод и т.д. Как правило, оценка ресурсов охраняемых территорий ограничивалась только прямой стоимостью. Косвенная стоимость включает в себя довольно сложные показатели: такие как глобальные эффекты, экологические функции, связывание углекислого газа и пр. Возможная стоимость связана с консервацией биологических ресурсов для дальнейшего использования в будущем и является скорректированной суммой прямой и косвенной стоимостей. Стоимость неиспользования состоит из стоимости существования природы самой по себе. Ученые пытаются дать экономическую оценку этическим и эстетическим аспектам природы, таким как: прекрасный вид, великолепный ландшафт и т.п. Все эти дополнительные оценки зачастую коренным образом меняют приоритеты в экономических решениях, их эффективности в направлении перехода к устойчивому развитию.



В силу того, что основополагающим свойством АПТ является его способность ассимилировать, т.е. восстанавливать первоначальные параметры и свойства ПОС, утраченные при нарушении в результате антропогенного и техногенного воздействия. Гармония соотношения «проект – ПОС» выражается в возникновении ноосферного самоорганизующегося образования, обеспечивающего проектные потребности созданных воспроизводящих систем и сохраняющего ассимиляционные способности ПОС. Очевидно, что основным стратегическим направлением в УП должно быть обеспечение самоорганизации социально-экологической системы (ноосферы), возникающей в результате реализации проекта.

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НПО «ЭКОЦЕНТР» В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Научно-производственное объединение по проблемам экологии Курганской области (НПО «Экоцентр»), как мы сейчас называемся, на рынке экологического предпринимательства уже девять плодотворных лет. Это период творческого развития коллектива в условиях развития экологического менеджмента. Изначально, по своему назначению, наше предприятие было создано для того, чтобы квалифицированно и грамотно помогать природопользователям в решении вопросов природоохранного законодательства, в отличие от того, что существовали и существуют сегодня и другие исполнители, но, как правило, каждый из них выполняет только один вид экологических работ. Чаще всего это разработка проектов нормативов вредных выбросов (ПДВ), или нормативов образования отходов. Наша организационная форма позволяет охватить практически все направления природоохранной деятельности, чему способствует квалифицированный коллектив «Экоцентра» и привлечение грамотных специалистов других структур. Обычно, предприятия, которые стали с нами работать, кроме исполнения конкретной работы, получают постоянную консультацию и кураторство по многим вопросам соблюдения природоохранного законодательства. Несколько лет мы осуществляем экологическое обучение. Формы самые разнообразные: от семинаров на предприятиях до проведения экологических курсов. Существует многолетняя практика сотрудничества с кафедрами Курганского государственного университета, надеюсь, взаимно полезная. Это позволило нам участвовать в разработке программы экологического образования.

Поскольку в деятельности «Экоцентра» всегда стоит задача творческого и профессионального развития, нами освоен и новый вид экологической деятельности - экологический аудит. Экологический аудит - это независимый вневедомственный анализ и оценка хозяйственной деятельности предприятия, оказывающей влияние на окружающую среду, что позволяет выработать рекомендации по снижению негативного воздействия и снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды. Проводя эоаудирование, мы помогаем хозяйствующему субъекту в определении его экологической политики, формировании приоритетов по соблюдению экологических требований. К введению этого направления мы были готовы заранее всем изученным методическим материалом и обменом опытом с различными коллективами из других регионов. Хотя до сих пор по этому виду деятельности не принят закон, кстати как и по вопросам экологической сертификации и экологического страхования, но всё чаще перспективные предприятия организуют свою природоохранную деятельность в соответствии с требованиями Международных стандартов ИСО 14 000 «Управление качеством окружающей среды». Мы владеем этими знаниями тоже, а на химфаке КГУ введена дисциплина по данной теме.

Заслуживает внимания и издательская деятельность. Всем знакома газета «Природа Зауралья», а постоянные читатели отметят возросший уровень этого издания. Издавались и разные книги экологического содержания, что сделало нас, кроме всего прочего, большими друзьями с библиотеками области.

В 2004 году «Экоцентром», по решению комиссии по ГО и ЧС Курганской области была выполнена очень серьезная работа по предотвращению чрезвычайной ситуации и

уменьшения риска отрицательного воздействия на окружающую среду места захоронения пестицидов в с. Хутора Лебязьевского района Курганской области. Проведена вскрыша хранилища, перезатаривание в специальные ёмкости, которые размещены на оборудованной площадке.

Всё перечисленное выше лишь часть многолетнего труда сотрудников «Экоцентра», но главное, что за эти годы нам удалось плодотворно сотрудничать с самыми лучшими специалистами по экологическим вопросам. Это учёные КГУ и КГСХА и самые грамотные специалисты природно-ресурсного блока, что позволило перейти на качественно новый уровень в решении экологических вопросов. Выполнено много научно-исследовательских, проектно-испытательских работ: «Выявление основных источников выбросов бенз(а)пирена», «Флора и растительность водно-болотных угодий Тобольско-Ишимского междуречья...», «Охрана и рациональное использование водных биологических ресурсов», «Оценка состояния захоронения в с. Хутора Лебязьевского района Курганской области» и др.

С 2000 года мы занимаемся организацией экологического контроля и мониторинга состояния природной среды в зоне влияния объекта УХО в Щучанском районе Курганской области. Сначала был выполнен проект организации производственного экологического мониторинга, затем проект, зоны защитных мероприятий, а после проект государственного экологического контроля и мониторинга в зоне защитных мероприятий объекта уничтожения химического оружия. Обозначены точки проведения экологического мониторинга, которые характеризуют влияние объекта УХО, арсенала хранения и пути транспортировки. Их 157 и они расположены по радиусам двух окружностей на разном расстоянии от объекта УХО и арсенала хранения. В настоящее время, в соответствии с проектом, в Кургане строится Региональный центр по ОУХО, в котором будут расположены химико-аналитическая лаборатория, лаборатория биомониторинга, информационный центр.

В настоящее время коллектив «Экоцентра» пополнился молодыми сотрудниками, в том числе и из числа выпускников КГУ, способными, инициативными, трудолюбивыми. Александра Яковлева, Александр Тишков-выпускники кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности» проработали уже год. С кафедры химии Екатерина Спицина и Алексей Киричко стали экологами, успешно используя свои базовые знания. Считаю это серьёзной надеждой на перспективное будущее.

## СЕКЦИЯ VI

### СРЕДА ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*О. А. Григорович, О. А. Лунева, С. М. Минина  
Курганский государственный университет*

#### ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С КОНСТИТУЦИОНАЛЬНО- ТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ

Одним из важных факторов в формировании и сохранении здоровья является питание. По данным ВОЗ на состояние здоровья человека влияет окружающая среда (6%), генетическая предрасположенность (18-20%), питание (73-75%) (И.И. Писарева и соавт., 2003). При изучении здоровья человека наиболее приемлемой является методика изучения и оценка питания различных групп населения. Увеличивающийся объем научных знаний вызывает необходимость интенсификации учебной работы студентов с целью повышения ее продуктивности. Создание благоприятных условий для умственной деятельности не возможны без учета специфики этого вида труда.

В наших исследованиях принимали участие 184 студента Курганского государственного университета в возрасте 18-22 лет. Проводили оценку фактического питания методом 24-часового воспроизведения питания, разработанным в ГУНИИ питания РАМН (А.Н. Мартинчик и соавт., 1996). Полученные данные сравнивались с нормами, рекомендованными институтом питания АМН РФ и ВОЗ. Антропометрические исследования проводили по стандартным методикам (Г.Г. Автандилов, 1990), тип телосложения определяли по методике М.В.Черноруцкого (1925). Содержание белков, альбуминов, мочевины и холестерина в сыворотке крови определяли с помощью стандартных наборов фирмы «ВИТАЛ, Санкт-Петербург».

Количественная оценка питания включает в себя два основных понятия: фактическое питание (фактическое потребление пищи) и состояние питания (пищевой статус, состояние обеспеченности). Фактическое питание отражает характеристику поступающей в организм пищи, а состояние питания – это результат воздействия характера питания и пищевых веществ, проявляющийся в объективных параметрах тела, его биологических сред и компонентов. Состояние питания оценивается с помощью методов антропометрии, биохимических методах. Лучшим способом диагностики обеспеченности пищевыми веществами и пищевого статуса является комбинация в комплексе и оценкой фактического питания и антропометрией.

Результаты исследования показали, что среди обследованных девушек было 24% астенического, 56% нормостенического и 20% гиперстенического типа телосложения, среди юношей астенического соматотипа было 28%, нормостенического - 54%, гиперстенического - 18%. Юноши и девушки нормостенического типа телосложения по индексу массы тела, который характеризует соотношение массы тела и роста человека, вошли в группу от 18,5 до 25, характеризующую нормальный диапазон и наименьший риск проблем со здоровьем. Юноши и девушки астенического типа телосло-

жения имели индекс массы тела ниже нормы (70%- девушек и 33% -юношей). Среди людей гиперстенического соматотипа индекс массы тела превышал норму у 45 % девушек и 56% юношей. Так как тип телосложения является генетически детерминированным признаком, то девушки и юноши с недостаточным или избыточным индексом массы тела составляют группу риска. Накопленный за многие годы материал показал, что между массой тела, его здоровьем и продолжительностью жизни существует определенная зависимость. Значительная недостаточность массы тела так же как и ее избыток свидетельствует о серьезных нарушениях процессов жизнедеятельности.

Анализ фактического питания показал, что энергетическая ценность суточных рационов, содержание белков, жиров и углеводов у юношей и девушек с индексом массы тела менее 18,5 ниже нормы. Девушки с индексом массы тела более 25 употребляли белков и углеводов ниже нормы, в то время как содержание жиров в их рационах превышало норму.

К углеводам относятся пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлозы, пектины). Хотя пищевые волокна не несут в себе незаменимых пищевых веществ, их потребление с пищей является обязательным для нормального функционирования желудочно-кишечного тракта и поддержания здоровья организма в целом. Обследуемые девушки потребляли пищевых волокон значительно меньше. У юношей всех типов телосложения в суточных рационах пищевых волокон было больше, чем у девушек, однако оставалось несколько ниже нормы. Также было установлено низкое потребление студентами овощей и фруктов, богатых пищевыми волокнами и пектиновыми веществами.

Анализ продуктов белкового и жирового обмена в сыворотке крови выявил отличия у студентов, имеющих разный индекс массы тела. У юношей и девушек, имеющих индекс массы тела более 25, содержание холестерина и триглицеридов выше, чем у юношей с индексом массы тела, находящимся в пределах нормы. Более высокие показатели холестерина и триглицеридов сочетаются с высоким потреблением пищевых жиров этими студентами.

Таким образом, анализ питания студентов разных типов телосложения показал взаимосвязь его с конституциональными особенностями и выявил группы риска среди студентов астенического и гиперстенического соматотипов, так как для них характерно не рациональное питание.

*А. К. Дмитриенко, Е. С. Лыжина, В. И. Марфицин  
Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С.Мальцева*

## ТЕХНОГЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ В МЯСЕ НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Когда мы думаем о мясе, нам надо думать о белке. Слово "белок" происходит от греческого "протеин", что означает "занимать первое место". Такое название правильное, потому что белки имеют первостепенное значение для процессов роста и восстановления. В молекуле белка содержится множество аминокислот, первая из которых была открыта в начале 18 – го столетия. С тех пор было выделено двадцать две аминокислоты. Восемь из них считаются незаменимыми. Мясо любого происхождения является единственным и наилучшим источником незаменимых аминокислот. Таким образом, современная мясная промышленность сделала всё, чтобы привлечь внимание потребителей к мясу, как основному источнику силы человека.

Избыточное потребление белков вызывает различные заболевания организма, включая повышение кислотности,

болезни, обусловленные недостатком кальция, например, остеопороз, и накоплением в организме токсических веществ. Высокое содержание кальция в организме имеет чрезвычайно важное значение для защиты от радиации. В соответствии с принципом избирательного усвоения низкие запасы кальция в нашем организме являются фактором риска, ибо это может привести к усиленному поглощению радиоактивного стронция – 90.

Другая проблема заключается в том, что мясо занимает ведущее место в пищевой цепочке и может содержать высокий процент радиоактивных загрязняющих веществ. Интересно отметить, что, в отличие от человека, кишечник плотоядных животных имеет относительно малую длину и, следовательно, они могут быстро переваривать мясо, не поглощая при этом токсичных веществ. У человека же время прохождения мяса, с характерным для него низким содержанием ткани, через кишечник занимает от нескольких часов до более суток. За этот промежуток мясо разлагается, вызывая процесс гниения, следовательно, мы не в состоянии правильно переварить и усвоить те полезные питательные вещества, которые в нём первоначально имеются. Наоборот, в организме человека остаются токсичные побочные продукты, которые засоряют кровеносную систему и отрицательно сказываются на нашем здоровье.

Длительное время прохождение мяса через кишечник также способствует более сильному поглощению организмом радиоактивных веществ. Отсюда неудивительно, что имеется прямая взаимосвязь между потреблением мяса и раком прямой кишки.

В ходе исследования внимание было сконцентрировано на стронции и цезии, как наиболее характерных техногенных радионуклидах для нашего региона.

*Стронций - 90.* Период полураспада этого радиоактивного элемента составляет 29 лет. При попадании стронция внутрь его концентрация в крови уже через 15 мин достигает значительной величины, а в целом этот процесс завершается через 5 часов. Стронций избирательно накапливается в основном в костях и облучению подвергаются костная ткань, костный мозг, кроветворная система. Вследствие этого развивается анемия, называемая в народе «малокровием». Исследования показали, что радиоактивный стронций может находиться и в костях новорожденных. Через плаценту он проходит в течение всего периода беременности, причем в последний месяц перед рождением в скелете его накапливается столько же, сколько аккумулировалось за все предыдущие восемь месяцев. Биологический период полувыведения стронция из скелета составляет свыше 30 лет. Ускорение выведения из организма стронция является труднейшей задачей. По крайней мере до сих пор не найдено высокоэффективных средств для быстрого выведения этого радиоактивного элемента из организма.

*Цезий - 137.* После стронция-90 цезий-137 является самым опасным радионуклидом для человека. Он хорошо накапливается растениями, попадает в пищевые продукты и быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте. Цезий-137- долгоживущий радионуклид, период его полураспада составляет 30 лет. До 80% цезия откладывается в мышечной ткани. Биологические процессы эффективно влияют на цезий, поэтому в отличие от стронция, биологический период полувыведения цезия у взрослых людей колеблется от 50 до 200 суток, у детей в возрасте 6 - 16 лет от 46 до 57 суток, у новорожденных - 10 суток. Причем около 10% нуклида быстро выводятся из организма, остальная часть - более медленными темпами. Но в любом случае ежегодное его содержание в организме практически определяется поступлением нуклида с рационом в данном году.

В ходе работы были обобщены данные анализа проб мяса, поступающие из Мишкинского, Кетовского, Варгашинского, Куртамышского районов и города Кургана в Курганс-

кую испытательную областную ветеринарную лабораторию. Результаты приведены в таблице.

По результатам измерений активности техногенных радионуклидов CS-137 и SR-90 все отобранные пробы признаны соответствующими требованиям СанПин 2.3.2.1078-01 по радиационному признаку.

В 2003 году в лабораторию поступила на исследования 31 проба мяса: 19 проб – мясо говядина, 8 проб – мясо свинины, 1 проба – мясо кролика, 3 пробы – мясо цыплят-бройлеров. Из них 15 – проб на микробиологию и 16 проб – на содержание техногенных радионуклидов. По всем показателям пробы с запасом укладываются в ПДК.

Подводя итоги, можно сказать, что мясо и, соответственно,

мясная продукция на территории Курганской области практически свободны от техногенных радионуклидов и в этом отношении являются безопасными для здоровья населения.

#### Список литературы

- 1 СанПин 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продовольственного сырья и пищевых продуктов.
- 2 Холл Э. Дж. Радиация и жизнь / Пер. с англ. – М.: Медицина, 1989. – 256.
- 3 Шеннон С. Питание в атомном веке: Как уберечь себя от малых доз радиации/ Пер. с англ. П.М. Добрусова, А.Г. Скоморохова. Мн.: Беларусь, 1991. 302.
- 4 Юдин А.М. Быт и экология. М.: Знание, 1990. 64.

Таблица - Среднее содержание цезия и стронция

| Наименование   | Нуклид | Мишкинский район                   |                                       | Курган                             |                                       | Кетовский район                    |                                     | Варгашинский район                 |                                     | Куртамышский район                 |                                     |
|----------------|--------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                |        | А,<br>Бк / кг<br>(актив-<br>ность) | ДА,<br>Бк / кг,<br>(погреш-<br>ность) | А,<br>Бк / кг<br>(актив-<br>ность) | ДА,<br>Бк / кг,<br>(погреш-<br>ность) | А,<br>Бк / кг<br>(актив-<br>ность) | ДА,<br>Бк/кг,<br>(погреш-<br>ность) | А,<br>Бк / кг<br>(актив-<br>ность) | ДА,<br>Бк/кг,<br>(погреш-<br>ность) | А,<br>Бк / кг<br>(актив-<br>ность) | ДА,<br>Бк/кг,<br>(погреш-<br>ность) |
| Кость говядина | 137 CS | 10.0                               | 20                                    | 0                                  | 16                                    | 0                                  | 44                                  | 0                                  | 19                                  | 13.11                              | 47                                  |
|                | 90 SR  | 4.05                               | 18                                    | 8.56                               | 20                                    | 10.94                              | 29                                  | 4.06                               | 17                                  | 16.02                              | 51                                  |
| Мясо говядина  | 137 CS | 2.0                                | 2                                     | 0                                  | 1.4                                   | 0                                  | 2                                   | 1.23                               | 2                                   | 0                                  | 3                                   |
|                | 90 SR  | 21.3                               | 20                                    | 0                                  | 29                                    | 10.95                              | 33                                  | 0                                  | 23                                  | 1.11                               | 33                                  |
| Кость свинина  | 137 CS | 12.3                               | 22                                    | 0                                  | 94                                    | 9.85                               | 86                                  | 18.4                               | 31                                  | 12.11                              | 39                                  |
|                | 90 SR  | 12.13                              | 25                                    | 22.99                              | 68                                    | 5.25                               | 38                                  | 13.13                              | 28                                  | 15.8                               | 32                                  |
| Мясо свинина   | 137 CS | 1.96                               | 3                                     | 0                                  | 2                                     | 1.5                                | 2                                   | 1.65                               | 3                                   | 10.0                               | 3                                   |
|                | 90 SR  | 10.13                              | 29                                    | 0                                  | 29                                    | 7.53                               | 32                                  | 0                                  | 36                                  | 10.57                              | 31                                  |

*С.Н. Елизарова, Л.В. Мосталыгина*  
Курганский государственный университет

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ИОНОВ В СОСТАВЕ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ

В настоящее время человечество уже не может развиваться без экологической ориентации. Актуальность и необходимость экологического подхода подтверждается выявленными зависимостями между здоровьем человека и состоянием биосферы, особенно ее техногенным загрязнением. «Болезни цивилизации» имеют безусловное доминирующее значение в структуре современных процессов разрушения здоровья людей. К ним относят и заболевания органов пищеварения.

Распространение желудочных заболеваний, необходимость борьбы с ними обусловили потребность во все новой информации о самых тонких изменениях в этом органе и воздействии на него. Идет поиск натуральных, эффективных, дешевых препаратов для лечения желудочных болезней, в том числе и природных сорбентов.

Целью нашего исследования было изучение влияния одного из малоизученных природных материалов - бентонитовой глины Зырянского месторождения - на содержание ионов натрия, калия, кальция, магния и хлора в желудочном соке у здоровых и больных гастритом и холециститом. Именно данные ионы участвуют в регуляции секреторной деятельности, а также ряде биохимических процессов в этом органе. Исследования проводились *in vitro*.

Имеются данные, что значение pH желудочного сока, являющееся существенным диагностическим показателем в лабораторной практике, достоверно изменяется в результате действия на желудочный сок бентонитовой глины.

Установлено, что в желудочном соке здоровых лиц содержание калия и кальция достоверно выше, чем у больных гастритом и холециститом независимо от типа секрета. В стимулированной секреции содержание ионов натрия у здоровых лиц достоверно выше, чем у больных, а в тощаковой и базальной достоверные различия не обнаружены.

Под влиянием бентонитовой глины Зырянского месторождения Курганской области в желудочном соке отмечалось снижение концентрации ионов калия как у здоровых, так и у больных гастритом и холециститом.

На содержание ионов натрия и хлора в желудочном соке независимо от вида секреции бентонитовая глина влияния не оказывает.

Содержание ионов кальция в желудочном соке под влиянием бентонитовой глины увеличивается как у здоровых, так и у больных гастритом и холециститом.

Положительным результатом нашего исследования является то, что под влиянием бентонитовой глины повышается концентрация кальция в желудочном соке, как у здоровых, так и у больных гастритом и холециститом, что может оказать благоприятное влияние на протекание биохимических процессов в желудке, так как это стимулирует секрецию соляной кислоты, а также инициирует сокращение гладких мышц желудка. Мы считаем, что снижение концентрации ионов калия в желудочном соке под влиянием глины обусловлено ее ионообменными свойствами и вопрос этот требует разрешения в ходе дальнейшего исследования.

Таким образом, бентонитовая глина Зырянского месторождения, обладая адсорбционными свойствами и высокой способностью к ионному обмену, оказывает влияние на концентрацию ионов калия, натрия и кальция в пищеварительном тракте, регуляцию секреторной деятельности, а также ряд биохимических процессов в этом органе.

Наш эксперимент является частью комплексного исследования по влиянию бентонитовой глины на состав и свойства пищеварительных секретов и предполагает внедрение полученных данных в лечебную практику

*О. В. Ильященко, В. И. Марфицин*  
 Курганская государственная сельскохозяйственная  
 академия имени Т.С. Мальцева

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ

Концепция создания и функционирования системы радиационного контроля, осуществляемого населением (СРКН), утвержденная Главным Государственным санитарным врачом бывшего Союза предусматривает в связи с загрязнением радиоактивными веществами значительной территории страны в результате аварии на Чернобыльской АЭС, ПО «Маяк» возможность населения самостоятельно оценивать радиационную обстановку в месте проживания или нахождения.

Сотрудникам отдела безопасности жизнедеятельности КГСХА при участии студентов-членов научного кружка по проблеме БЖД в соответствии с концепцией СКРН внедрена система радиационного мониторинга в студгородке «Лесники».

В течение четырех лет проводилась оценка радиационной обстановки в учебных корпусах, общежитиях, жилых домах, на объектах хозяйств сельскохозяйственной по мощности эквивалентной дозы гамма-излучения дозиметром ДБГ-107ЦМ № 6508 и дозиметром-радиометром фирмы Congrad Electronic (ФРГ).

Измерения проводились в летний и зимний периоды на высоте один метр в центре помещения. Повторяемость опыта – пятикратная. Так исследования, проведенные в декабре 1992 года, показали, что в среднем по всем объектам студгородка «Лесники» мощность эквивалентной дозы гамма-излучения составила величину 13,5 мкР/ч, т.е. радиационная обстановка нормальная. Оптимальное значение эквивалентной дозы гамма-излучений 10-15 мкР/ч, допустимое 20 мкР/ч.

Результаты исследований, проводимые в 2004г., показали, что среднее значение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, в учебных корпусах и общежитиях не превышает допустимой величины (20 мкР/ч). Так в общежитии № 1 зооинженерного факультета среднее значение эквивалентной дозы по десяти комнатам составило 19 мкР/ч в общежитии № 3 факультета механизации среднее значение составило 13,6 мкР/ч. Для сравнения приводим данные измерения мощности эквивалентной дозы, мкР/ч, в городах Челябинске и Кургане. Мощность эквивалентной дозы составила в среднем в Челябинске 17 мкР/ч, в Кургане – 9,2 мкР/ч. Наибольшее значение МЭД получено было возле памятника Красину в г. Кургане (23,2 мкР/ч).

В период командировки нами были произведены измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучений в совхозе «Верхнетеченский» Катайского района, жители которого живут на территории загрязненной радионуклидами в результате аварии на ПО «Маяк». В кабинете директора, в красном уголке конторы МЭД составила величину 39 мкР/ч, в гараже – 32 мкР/ч, в жилом доме – 28,8 мкР/ч.

Итак, можно сделать вывод о том, что система радиационного контроля, осуществляемого населением, необходима, прежде всего, на территориях, загрязненных радионуклидами в результате деятельности ПО «Маяк». В населенных пунктах, расположенных на этих территориях, должны быть дозиметрические посты для периодического определения состояния радиационной обстановки и информирования о ней населения с целью обеспечения личной безопасности.

Таблица 1 - Мощность эквивалентной дозы гамма – излучения на объектах студгородка «Лесники»

| Место измерения  | Количество помещений, комнат | Среднее значение эквивалентной дозы гамма-излучений, мкР/ч |
|------------------|------------------------------|--|
| учебные корпуса: |                              |  |
| мехфак           | 10                           | 15,9   |
| зоофак           | 5                            | 13   |
| стройфак         | 2                            | 16   |
| агрофак          | 6                            | 11   |
| дома:            |                              |  |
| №6               | 2                            | 13   |
| №7               | 3                            | 12   |
| №4               | 3                            | 14   |
| объекты хозяйств | 10                           | 13   |
| итога: в среднем | -                            | 13   |

Таблица 2 - Мощность эквивалентной дозы гамма – излучения в общежитиях студгородка

| Место измерения     | Мощность эквивалентной дозы гамма – излучения, мкР/ч |    |    |    |    |         |
|---------------------|--|----|----|----|----|---------|
|                     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | среднее |
| <b>ОБЩЕЖИТИЕ №1</b> |  |    |    |    |    |         |
| комнаты             |  |    |    |    |    |         |
| 521                 | 16   | 11 | 21 | 13 | 15 | 15,0    |
| 536                 | 24   | 18 | 22 | 21 | 19 | 20,8    |
| 526                 | 26   | 14 | 10 | 23 | 17 | 18,0    |
| 530                 | 23   | 25 | 20 | 21 | 20 | 21,8    |
| 428                 | 23   | 25 | 22 | 25 | 23 | 23,6    |
| 330                 | 19   | 17 | 29 | 22 | 21 | 21,6    |
| 510                 | 18   | 15 | 16 | 20 | 19 | 17,6    |
| 208                 | 15   | 18 | 22 | 12 | 17 | 16,8    |
| 220                 | 22   | 18 | 23 | 25 | 12 | 20,0    |
| итога:              |  |    |    |    |    | 19,0    |
| <b>ОБЩЕЖИТИЕ №3</b> |  |    |    |    |    |         |
| комнаты             |  |    |    |    |    |         |
| 314                 | 17   | 16 | 10 | 16 | 15 | 14,8    |
| 324                 | 14   | 10 | 20 | 13 | 21 | 15,6    |
| 331                 | 13   | 17 | 12 | 11 | 10 | 12,6    |
| 325                 | 18   | 9  | 12 | 9  | 12 | 12,0    |
| 334                 | 18   | 18 | 18 | 17 | 19 | 18,0    |
| 407                 | 15   | 13 | 18 | 10 | 10 | 13,2    |
| 408                 | 14   | 15 | 9  | 15 | 14 | 13,4    |
| 425                 | 11   | 18 | 14 | 7  | 13 | 12,6    |
| 521                 | 11   | 8  | 15 | 8  | 10 | 10,4    |
| итога:              |  |    |    |    |    | 13,6    |

*С.И. Сахатский, Л.З.Карпенко*  
 ООО «Курганский центр дезинфекции»

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕРАТИЗАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ Г.КУРГАНА

Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения России является одной из важных задач государства. Достижение высокого уровня здоровья населения страны невозможно без реализации широкого комплекса профилактических мер, к числу которых относятся меры по борьбе с заболеваниями, передающимися с насекомыми и грызунами.

В Российской Федерации, как и в других странах, накоплен значительный опыт в использовании средств и методов дезинсекции и дератизации.

Роль дезинсекционных и дератизационных мероприятий, на наш взгляд, неопределима не только в медицине – они обязательны для организации коммунального и сельского хозяйства, пищевой и легкой промышленности, торговли и других сфер хозяйственной деятельности человека.

Учитывая широкое использование различных технологий дезинсекции и дератизации, необходимо принимать во внимание и их воздействие на окружающую среду с целью

сохранения существующих экосистем и биосферы в целом.

Социально-экономическое положение г. Кургана, его развитие во многом зависит от проводимых в стране экономических реформ. В последние годы продолжали действовать тенденции снижения в сфере промышленного производства, переработке пищевых продуктов, торговли и т.д.

Все эти факторы не могли не сказаться на объемах систематических дератизационных мероприятиях, проводимых в г. Кургане (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика показателей вылова грызунов в г. Кургане на 1000 м<sup>2</sup>

| Периоды наблюдения | Сезоны года |       |
|--------------------|-------------|-------|
|                    | Весна       | Осень |
| 2000 г.            | 1,5         | 1,9   |
| 2001 г.            | 1,0         | 2,1   |
| 2002 г.            | 1,0         | 1,7   |
| 2003 г.            | 1,2         | 1,8   |
| 2004 г.            | 1,2         | 1,9   |

Динамика показателей вылова грызунов свидетельствует о высокой степени заселенности грызунами территории г. Кургана. Причем, в осеннее-зимний период увеличение численности происходит за счет их миграции на эпидемиологически значимые объекты. В этой связи, важное значение имеют мероприятия по снижению численности грызунов (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика проведения дератизационных мероприятий в г. Кургане за 7 лет

| Год  | Обслуживаемая площадь, м <sup>2</sup> |                          | %    |
|------|---------------------------------------|--------------------------|------|
|      | Подлежало обработке                   | Обработано               |      |
| 1990 | 7 млн. м <sup>2</sup>                 | 6,7 млн. м <sup>2</sup>  | 95,4 |
| 1995 | 7 млн. м <sup>2</sup>                 | 3,8 млн. м <sup>2</sup>  | 54,3 |
| 2000 | 7 млн. м <sup>2</sup>                 | 2,09 млн. м <sup>2</sup> | 29,9 |
| 2001 | 7 млн. м <sup>2</sup>                 | 3,8 млн. м <sup>2</sup>  | 54,3 |
| 2002 | 7 млн. м <sup>2</sup>                 | 3,7 млн. м <sup>2</sup>  | 52,9 |
| 2003 | 7 млн. м <sup>2</sup>                 | 2,3 млн. м <sup>2</sup>  | 32,9 |
| 2004 | 7 млн. м <sup>2</sup>                 | 2,4 млн. м <sup>2</sup>  | 34,3 |

Проведенные исследования показали, что за последние 7 лет происходит неуклонное снижение обрабатываемых площадей. Этот показатель с 1990 по 2004 год снизился в 2,8 раза.

#### Выводы:

1. Отсутствие системного подхода и уменьшение объема дератизационных мероприятий, связанных со снижением обрабатываемых площадей, оказывает прямое воздействие на популяцию и миграцию грызунов на территории г. Кургана.

2. Получаемые результаты дератизационных мероприятий, выражающиеся в снижении численности грызунов, изменяют существующие экосистемы. В этом случае необходимо обеспечить сохранение устойчивости экосистемы в целом, что необходимо достичь за счет разумного применения различных препаратов и соблюдения технологических режимов при их использовании. В этой связи необходимо учитывать возможные изменения устойчивости грызунов к различным воздействующим агентам при выполнении дератизационных мероприятий.

*Н. Г. Комарова*

*Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова*

## СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Современный этап поисков путей устойчивой эволюции цивилизации включает изучение факторов внешней среды, являющихся источником риска жизнедеятельности, и объектов, подверженных риску. Рыночные отношения и престижно-потребительское отношение к природе, вошедшие в мотивацию поведения населения большинства индустриальных стран мира, грозят пренебрежением к природным, техногенным, социальным факторам риска. Это может быть поставлено в один ряд с пренебрежением к наблюдающимся признакам экологической катастрофы и истощения природных ресурсов. Последствием такого отношения к рискам и пренебрежения к его оценке может стать распад этноса, когда он потеряет способность поддерживать свою безопасность.

Что понимается под термином «риск»? Под риском понимается возможность нежелательных для жизни и здоровья человека последствий какого-либо действия — случайного или преднамеренного или течения событий. Измеряется риск вероятностью таких последствий или вероятной величиной потерь, возможным ущербом и его тяжестью. Заблаговременное предвидение риска и принятие мер по его снижению называется управлением риском. Управление ведется на основе оценки риска. Оценка риска включает классификацию факторов повышенной опасности, определение числа людей, которые могут подвергнуться воздействию со стороны факторов повышенной опасности. Целью управления риском является достижение безопасности. Безопасность — это соответствующее состояние защищенности объекта. Стоимость защитных мероприятий по уменьшению факторов риска не может служить определяющим моментом в достижении безопасности, ибо потеряет всякий смысл при гибели объекта, который защищался; прежде всего, это касается населения.

Под социально-психологическим отношением человека к риску понимается большая или меньшая склонность предвидеть опасность, быть подготовленным к ней и действовать так, чтобы снизить риск до некоторого уровня, считаемого приемлемым. Появилось также новое понятие: социальный фактор риска — мотивация людей рисковать. Хотя риск и может быть существенно снижен введением различных мер защиты, он в принципе не может быть сведен к нулю. Групповой ответ на риск совершается путем.

Науки естественного профиля, изучающие стихийные бедствия, неблагоприятные и опасные природные явления, их распространение и периодичность, параметры разрушений, вызываемых ими на земной поверхности, традиционно базируются на изучении геофизической сути этих процессов и методах их прогноза. Применение космических методов исследований позволило создать глобальную систему оперативного прогнозирования опасных природных явлений. Компьютеризация принесла возможность применения численных методов прогнозирования и оценки этих процессов. Тем не менее и сейчас во многих странах мира разрушения, вызываемые факторами внешней среды, наносят значительный урон хозяйству, зачастую сопровождаются человеческими жертвами.

В настоящее время обозначился новый подход к проблеме социальных рисков — выявление степени защищенности населения, его информированность, разработка стратегии защиты людей от бедствий в зависимости от восприятия и оценки природного и иного риска населением и руководи-



телями хозяйств. Совершенно новыми, на наш взгляд, являются следующие два направления исследований:

Первое - рассмотрение человека как фактора техногенных аварий, вызванных природными процессами. Природно-техногенные катастрофы ныне нередко связаны с уязвимостью человека как оператора сложных устройств. На долю ошибок операторов приходится до 60-80% технических аварий. Человек чувствителен к естественным колебаниям параметров электромагнитного поля земли, к скачкам давления и температуры воздуха. Раньше никто эти факторы не относил к категории опасных явлений. Человек как опосредственная связь природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, особенно человек в городе, заслуживает специального изучения, поскольку именно в городе, особенно в большом, он подвергается воздействию огромного числа факторов — природных и социальных.

Второе направление исследований — изучение психологии восприятия человеком природного и иного вида рисков. Удельные величины ущерба от стихийных бедствий в индустриальном мире в значительной мере зависят от информированности населения и принятия заблаговременных мер для смягчения опасных процессов. Оценка факторов природного риска во многом переплетается с эволюцией этнических культур, зависит от этнической культуры населения, социально-психологического восприятия риска и управления им, общенародного восприятия стихийных бедствий в ранге систем ценностей этносов, живущих на основе многолетнего опыта и мудрости. Многие народы, живущие на Земле, избежали губительных последствий стихийных бедствий, существуя в течение тысячелетий, в силу эмпирического осознания природного риска и использования мер его снижения до уровня, не угрожающего устойчивости. Иными словами, достаточный опыт способен исключать губительные последствия.

*А. И. Рыкова*

*Курганский государственный университет*

## ТЕСТ-ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА (III) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДИКАТОРНЫХ БУМАГ

Последние десятилетия характеризуются стремительным развитием физических и биологических методов анализа объектов окружающей среды [1]. Тем не менее, создание тест-методов для быстрого обнаружения и оценки содержания различных веществ в полевых условиях без сложных и дорогих приборов остается актуальным. Тест-методы представляют собой упрощенные приемы и приспособления для быстрого обнаружения и оценки содержания химических веществ в различных объектах в полевых условиях. Известные до сих пор многочисленные тест-методы с визуальной индикацией (реактивные индикаторные бумаги, пленки, кубики) предполагают наличие градуировочной шкалы цветности [2].

Вполне очевидно, что выявление роли тяжелых металлов и контроль над их содержанием в объектах окружающей среды является важнейшей экологической и аналитической проблемой; актуальность ее решения возрастает с развитием новых технологий. В связи с увеличением числа и стоимости анализов объектов окружающей среды остро стоит вопрос о разработке дешевых и экспрессных методов определения ионов металлов.

Согласно результатам наблюдений Курганского областного центра по гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды и ФГУ «Специализированная инспекция аналитического контроля по Уральскому региону» Курганско-

го филиала, характерной особенностью 2003 года для реки Тобол в пределах Курганской области является содержание меди и марганца, превышающее показатели 2002 года почти вдвое, а также высокое содержание железа (6–8 ПДК), что больше прошлогодних концентраций почти в два раза [3].

Поэтому целью нашей работы стала разработка тест-метода для определения ионов Fe (III) в водных средах с использованием индикаторных бумаг.

В качестве индикатора были выбраны роданид калия (KSCN) (ч.) и ксиленоловый оранжевый (КО) (ч.д.а.), которые отвечают основным требованиям, предъявляемым к аналитическим реагентам (контрастность реакции, высокая скорость взаимодействия с определяемым компонентом, прочное удерживание реагента и продукта реакции, чувствительность, селективность). Исходные растворы индикаторов (0,1М) готовили по точной навеске. Затем раствор KSCN разбавляли последовательно в 2 раза до достижения концентрации  $6,25 \cdot 10^{-3}$  моль/л, а раствор КО – в 5 раз до достижения концентрации  $6,4 \cdot 10^{-6}$  моль/л. Точную концентрацию исходного раствора железа (III) (1М) определяли титрованием ЭДТА с сульфосалициловой кислотой и последовательно разбавляли раствор в 2 раза до достижения концентрации  $1,95 \cdot 10^{-4}$  моль/л.

Из целлюлозной бумаги вырезали полосы размером  $10 \times 80$  мм. Полосы пропитывали раствором индикатора различной концентрации, высушивали и помещали в анализируемый раствор. Время прохождения раствора по тест-полоске составляло 14–16 мин.

При пропитывании бумаги раствором КО бумага окрашивалась в фиолетовый цвет, а роданидом калия оставалась белой. При пропускании растворов железа (III) и последующем высушивании бумага, пропитанная КО и роданидом калия, окрашивалась в желтый цвет разной интенсивности в зависимости от концентрации ионов железа (III) в растворе. Окраска индикаторных полосок до и после контакта с исследуемым раствором устойчива и при высушивании не исчезает.

В результате исследования установлено, что при использовании данных индикаторов можно определить содержание ионов Fe(III) на основе шкалы цветности в диапазоне 0,003125–0,05 моль/л.

Затем приготовили растворы железа (III), точная концентрация которых определялась титрованием ЭДТА с сульфосалициловой кислотой. После контакта индикаторных бумаг с лабораторным раствором и последующего высушивания интенсивность окраски сравнивалась со шкалой цветности. Результаты визуальных определений представлены в таблице.

Таблица

| Индикаторные системы, реагент | Концентрация индикатора, моль/л        | Носитель           | Сист (Fe(III)), моль/л | Снайл (Fe(III)), моль/л |
|-------------------------------|--|--------------------|------------------------|-------------------------|
| KSCN                          | 0,1                                    | Целлюлозная бумага | 0,030                  | 0,0500 – 0,0250         |
|                               | 0,05                                   |                    |                        |                         |
| Ксиленоловый оранжевый        | 0,025                                  |                    | 0,008                  | 0,0125 – 0,0063         |
|                               | $4 \cdot 10^{-3}$<br>$8 \cdot 10^{-4}$ |                    | 0,002                  | 0,0031 – 0,0016         |

Поскольку погрешность метода при визуальной оценке концентрации анализируемого вещества с использованием индикаторных бумаг высокая ( $Sr \geq 0,5$  [4]), данные тест-системы можно использовать для анализа содержания ионов Fe(III) в водных объектах только с качественной точки зрения.

### Список литературы

- 1 Амелин В.Г. // Журн. анал. химии. 1998, Т.53. №9. С.958-963.
- 2 Максимова И.М., Кухто А.А., Моросанова Е.И., Кузьмин Н.М., Золотов Ю.А. // Журн. анал. химии. 1994. Т.49. №7. С.695-699.
- 3 Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области в 2003 году. Доклад / Под ред. В.П.Шевелева. Курган, ГУИР по Курганской области, 2004 г. 148 с.
- 4 Золотов Ю.А., Иванов В.М., Амелин В.Г. Химические тест-методы анализа. М.: Едиториал УРСС, 2002. 304 с.

*Е. Ю. Савенкова*

*Южно-Уральский государственный университет*

## КОСМИЧЕСКИЕ МАКРО- И МИКРОЦИКЛЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ДОШКОЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Состояние здоровья подрастающего поколения - ценнейшее богатство любого народа - служит показателем социального благополучия нации в целом. Здоровье детского населения России, к сожалению, не имеет тенденции к улучшению. Проблема детской заболеваемости рассматривается во многих направлениях (медицина, психология, педагогика), однако до сих пор не существует единого мнения на этот счет. На сегодняшний день достаточно сложно дать четкий ответ на вопрос: "Почему же в разные годы уровень заболеваемости детей так отличается?". Одной из причин этого - отсутствие сводной информации о детской заболеваемости в пределах медицинских учреждений, поскольку в большинстве из них данные через два года отправляются в архив, а еще через три - уничтожаются. Именно поэтому достаточно сложно проследить закономерности заболеваемости детей в дошкольном возрасте, а, следовательно, и проводить профилактику в годы с наибольшей вероятностью вспышек эпидемий.

В связи с актуальностью данной проблемы в нашей работе мы попытались дать оценку заболеваемости детей на основе собранной информации за период времени с 1980 по 2001 гг. Настоящая работа проводилась на базе МДОУ № 345 Центрального района г. Челябинска, где в течение более чем 20 лет (с 1979 г.) хранили официальную отчетную документацию. За переданный для ретроспективного анализа архив авторы выражают искреннюю благодарность медицинскому работнику высшей категории Турковской Любови Михайловне.

В ходе анализа нами были выявлены некоторые закономерности детской заболеваемости. Так, пики заболеваемости приходится на 2 - 3-летний возраст, причем это относится и к простудным и инфекционным заболеваниям. Еще один пик заболеваемости наблюдается в пяти - шестилетнем возрасте (в основном инфекционные заболевания). Достаточно сложно дать оценку данному факту. Заболеваемость детей 2 - 3 -летнего возраста, мы можем объяснить переходом ребенка из домашних условий в условия детского сада, когда ребенок, при смене обстановки, испытывает определенный нервный стресс, вследствие чего, возможно снижение иммунитета.

Одной из причин, по нашему мнению, второго пика заболеваемости, является то, что в данном возрасте дети в силу возрастных особенностей начинают общаться более тесно; возникают группы по интересам, дети больше времени проводят друг с другом, чем со взрослыми.

Следует обратить внимание еще на одну особенность заболеваемости детей дошкольного возраста. На основе полученных при исследовании данных, мы обратили внимание на определенную цикличность вспышек заболеваемости. Анализ графика общей заболеваемости показал, что выявляются 6 пиков заболеваемости (1982, 1986, 1988, 1991, 1995, 1999 гг.) с интервалом микроциклов ( $3,4 \pm 0,3$ ) года и 2 пика с 11-летним интервалом макроцикла (1988 и 1999 гг.), причем минимум приходится на 1993 г. Спады заболеваемости наблюдаются в 1980, 1984, 1987, 1990, 1993, 1996, 2001 гг. с интер-

валом микроциклов  $3,5 \pm 0,4$  и два минимума с интервалом в 13 лет.

Та же самая картина наблюдается и по простудным заболеваниям. Вспышки заболеваемости приходятся на 1982, 1985, 1988, 1991, 1995, 1999 гг. с интервалом  $3,4 \pm 0,3$  г., а спады - на 1980, 1984, 1987, 1990, 1993, 1996, 2001 гг. с интервалом в  $3,5 \pm 0,3$ . 11-летние циклы также прослеживаются достаточно четко: максимальные вспышки заболеваемости приходились на 1988 и 1999 гг., а спады на 1980 и 1993 гг. Кривая, отображающая уровень инфекционных заболеваний, ведет себя несколько иначе. Здесь наблюдаются некоторые сдвиги. Так, например, вспышки отмечаются в 1982, 1986, 1989, 1991, 1996, 1999 гг., а спады в 1980, 1983, 1987, 1990, 1994, 1997, 2001.

Исходя из вышеизложенных данных, возникает вопрос, какие же внешние факторы определяют скачки заболеваемости в различные периоды года. Ответ на этот вопрос дал ученый А. Л. Чижевский, который предположил, что существует тесная взаимосвязь между цикличными явлениями, происходящими на Солнце и возникновением эпидемий на Земле. «...Было бы совершенно ошибочно предполагать, что периодическая деятельность Солнца является основной причиной тех или иных исторических событий. Всякое такое событие есть динамическая реакция человеческих масс от всех действующих на них политических и экономических, а равно и естественных раздражителей, изменяющих их поведение и обуславливающих собою интеллектуальное и социальное развитие человечества». А. Л. Чижевский проанализировал данные об эпидемиях гриппа за 500 лет и установил, что период эпидемий гриппа составляет в среднем 11,3 года.

Полученные в данной работе результаты хорошо согласуются с концепцией "земного эха солнечных бурь" А.Л. Чижевского. В противном случае мы не видим рационального объяснения выявленному феномену временной цикличности детской заболеваемости.

Авторы отдают себе отчет, что полученные результаты нуждаются в проверке на более репрезентативных выборках, в разных географических зонах, с разными возрастными группами населения. Однако принципиальная возможность досрочного прогнозирования риска заболеваемости в различные годы делает исследования в этом направлении чрезвычайно актуальными и перспективными.

*Е. Л. Щетинкин*

*Южно-Уральский государственный университет*

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА. РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Физическое и интеллектуальное развитие детей дошкольного возраста является базисом их дальнейшего совершенствования и обеспечивает безопасность жизнедеятельности в этот критический период.

В настоящей работе проведено исследование 40 детей в возрасте 4-5 лет с регистрацией антропометрических показателей до и после 6-месячного тренировочного цикла по специальным авторским методикам.

Средняя длина тела составила  $112,5 \pm 0,7$  см у детей основной группы и  $111,2 \pm 0,8$  см - у детей контрольной. В конце учебного года средняя длина тела у детей основной группы оказалась достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем в контрольной ( $116,7 \pm 0,7$  см и  $114,5 \pm 0,8$  см, соответственно).

Исходные показатели массы тела у детей основной группы составили  $19,5 \pm 0,4$  кг и  $19,7 \pm 0,6$  кг в контрольной. Полученные в ходе исследования конечные результаты средней массы тела ( $p < 0,05$ ) и ее темпа прироста ( $p < 0,001$ ) достоверно различались, с преобладанием в основной группе. Средняя масса тела у этих детей составила  $22,3 \pm 0,4$  кг, а в контрольной -  $20,7 \pm 0,6$  кг. Средний прирост массы тела у детей основной группы составил  $2,78 \pm 0,14$  кг (13,26%), по сравнению с  $1,11 \pm 0,06$  кг (5,58%) в контрольной.

В конце учебного года количество детей с мезосоматотипом в основной группе увеличилось до 93,7%, остальные 6,3% сохраняли высокий темп развития. В контрольной группе наблюдалась отрицательная динамика темпа физического развития: детей с мезосоматотипом уменьшилось до 60,0%, а с макросоматотипом - до 6,7%. Наряду с этим в группе появились дети с замедленным темпом развития (микросоматотип) - их удельный вес составил 33,3%. Сдвиг темпа физического развития в отрицательную сторону может говорить о замедлении в целом физического развития детей контрольной группы.

В конце учебного года в основной группе осталось только 25,0% детей с уплощением свода стопы и ни одного с плоской. В контрольной группе с нарушением формы стопы осталось 64,7%. Количество детей с плоской стопой уменьшилось с 35,3% до 23,5%, но увеличился процент детей с уплощенным сводом стопы с 35,3% до 41,2%. Детей с повышенным сводом в контрольной группе не оказалось, в основной же их количество уменьшилось с 25,0% до 12,5%.

Анализируя следующую характеристику физической подготовленности детей - бег на 30 м - следует отметить, что улучшение показателей произошло в обеих группах, но в основной группе конечный результат ( $8,0 \pm 0,1$  с) был достоверно ( $p < 0,001$ ) лучше, чем в контрольной ( $9,1 \pm 0,2$  с). Также, в основной группе достоверно ( $p < 0,001$ ) лучшим оказался и темп уменьшения времени бега на 30 м между исходными и конечными результатами (на  $1,26 \pm 0,16$  с или 14,4% в основной и на  $0,39 \pm 0,05$  с или 4,3% в контрольной группах).

Уровень благополучия взаимоотношений, таким образом, в основной группе вырос в 2,3 раза (с 18,7% до 43,7%), и теперь его можно расценивать как близкий к среднему. В основной же группе уровень благополучия взаимоотношений так и остался низким, рост произошел всего в 1,3 раза (с 23,5% до 29,4%).

По окончании исследования индекс тревожности у детей основной группы снизился ( $39,1 \pm 3,4$  %) до среднего. В контрольной же группе средние показатели индекса тревожности значительно не изменились и продолжали оставаться на границе между средним и высоким ( $49,0 \pm 2,5$  %) уровнем, достоверно ( $p < 0,05$ ) превышая показатели детей основной группы. Кроме того, темп снижения показателей индекса тревожности в основной группе превысил показатели контрольной почти в 5 раз ( $-25,5 \pm 3,6$  % в основной и  $-5,8 \pm 2,9$  % в контрольной группах).

## СЕКЦИЯ VII

### ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСТВО В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ

*О. Г. Завьялова*

*Курганский государственный университет*

#### РИСК УТРАТЫ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Россия – многонациональная страна (в материалах переписи 1989 г. было выделено 128 народов, в 2002 г. – 160). В условиях обострения национальных проблем необходима интеграция различных концепций мировосприятия и общности населения ее народов, поиск путей устойчивой этносоциальной организации общества. Трудно переоценить в современной России значение проблемы гражданской и этнической идентичности. Человечество, становясь все более взаимосвязанным и единым, пытается сохранить этнокультурное своеобразие, но риск его утраты, тем не менее, остается. Так, в «этнических» районах Курганской области (Альменевском и Сафакулевском) три четверти татар и башкир не читают на своем родном языке, не используют его на работе, утрачены многие традиции и русскими. Роль семьи и традиций в жизни зауральских этносов была определяющей. «Раскрестьянивание» трех поколений селян привело к утрате этнических традиций, особого отношения к земле, со всеми вытекающими отсюда нравственными и иными последствиями.

Лесостепное Зауралье, расположенное в переходной природной зоне, на границе леса и степи, в течение тысячелетий было территорией взаимодействия многих этнических общностей: финно-угорских племен и саргатов, тюрков и славян, охотников и торговцев, кочевников-скотоводов и земледельцев. В результате здесь сложилась своеобразная тюрко-славянская этноконтактная зона (интегральная этногеосистема). Изучение многовекового опыта мирного сосуществования тюркских и славянских народов, освоения ими зауральских земель имеет непреходящее значение и поныне. Феномен культурной смешанности (гибридности) этнических культур остается пока малоизученным явлением в отличие от детальных исследований «межэтнической конфликтности». В науке явно назрела необходимость синтеза различных подходов и всестороннего анализа эволюции сложных гетерогенных территориальных образований – этногеосистем в регионах длительного этноконтактного взаимодействия, к каковым относится лесостепное Зауралье.

Развитие территориальных структур в полиэтнических или этноконтактных регионах, к каким исторически относится территория лесостепного Зауралья, происходит в особых условиях. Геосистемы в этом случае необходимо характеризовать с учетом их этнической составляющей и особенностей этнического развития главных «природопотребителей» - этносов. В результате взаимодействия этно- и геосистем формируются интегральные образования, которые можно определить как «этногеосистемы».

Этногеосистемы - это этнические общности людей, об-

разующихся в ходе совместного освоения территории - «материнских» ландшафтов («общезития», природопользования и хозяйствования) и составляющие с ней целостное единство. «Вмещающая» основа этногеосистем - материнские ландшафты этносов, функциональная – реализация процесса природопользования. Главные «действующие лица» этногеосистем – этнические общности. Этническая общность – устойчивая взаимосвязанная совокупность людей, исторически возникшая на определенной территории, отличающаяся наибольшей интенсивностью этнических связей и выступающая самостоятельной единицей общественного и регионального развития.

Этногеосистемы (ЭГС) полно и целостно характеризуют взаимодействия этноса с его природной («материнской») и социальной средой, другими этносами, «культуру человека» как наиболее адекватные интегральные образования.

Структура этногеосистем представлена природными и неприродными сферами. Геосферные подсистемы (ландшафтные, «природопользовательские», хозяйственные и др.) и этносистемы объединены устойчивыми связями, образуя множество интегральных синергетических эффектов. Эволюция этногеосистем есть процесс повышения их пространственной и временной организации в результате инноваций (в т.ч. в природопользовании). В точках бифуркаций (выбора стратегий развития) в этногеосистемах действуют этноконстанты, вокруг которых и сталкиваются различные варианты *инноваций*, на их основе выбирается приемлемый путь развития. Развитие территориальных систем означает эволюционно-заданный, необратимый процесс совершенствования и взаимопроникновения технологий – инноваций, которые, в первую очередь, связаны с природопользованием и хозяйствованием этносов.

Устойчивость развития этногеосистем определяют традиции, например, сохранение болгарских «праотеческих» земледельческих традиций татарами или лесопользования мешчеряками. До прихода русских в Западную Сибирь земледелие было у манси по Тавде и Пельму, западно-сибирских татар, иртышских остяков. Позднее татары «легко» вписываются в союз с русскими земледельцами.

Схожими оказываются и другие институты эволюции тюрков и славян:

- \* военно-государственное устройство (имперские традиции у русских и Золотоордынские у татар);
- \* православие и ислам как основы государственной идеологии;
- \* общинная самоорганизация этносов (значительная роль мусульманских и православных общин);
- \* территориальный фактор («дрейфующий» у татар и «прирастающий» у русских);
- \* характер расселения (городские поселения стали ядрами этнической «кристаллизации»);
- \* незрелость социальной структуры и низкий уровень жизни.

Общей была институциональная среда, «заданность» социального движения «сверху» (колонизация на Восток). Все это привело к формированию Южнозуральской этноконтактной зоны и в целом мирный характер ее развития. Основным «фоном» ее формирования стало этногенетическое, структурное, институциональное и территориальное единство, совместное хозяйствование и освоение территории.

Как показывают опросы жителей данной зоны, в оценке существующего положения доминирующими являются социально-экономические и нравственные проблемы, вопросы возрождения этнической культуры. Сбалансированное развитие этноконтактных районов зависит от решения множества задач: создания адекватной природно-ресурсному потенциалу высокоэффективной отраслевой структуры хозяйствования, организация ландшафтно-адаптивного приро-

допользования, действенного механизма местного самоуправления, гибкой национальной и миграционной политики, развития социальной и этнокультурной инфраструктуры, возрождения этнических традиций. Внешняя миграция в Южнозуральской этноконтактной зоне может стать фактором стабильности, а не конфликтности. Местные органы власти должны быть нацелены на разумную либерализацию и усиление координации взаимных этноконтактных потоков, процессов и отношений с Республикой Казахстан. В перспективе возможно создание Общего рынка, совместной с Казахстаном инвестиционной зоны, зоны свободной торговли и технологического сотрудничества.

*В. П. Кветков*

*Курганский государственный университет*

## **КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ ПАДЕНИЕ НРАВОВ - НАША ГЛАВНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА (О БЕЗОПАСНОСТИ, БИБЛЕЙСКИХ ЗАПОВЕДЯХ И КЛЯТВЕ ГИППОКРАТА)**

Есть экология вообще, всеобщая и глобальная, есть биосферная экология, экология природных и антропогенных территорий, экология животных и человека. Есть, наконец, отрасль экологии, которая исследует поведение живых систем. В самое последнее время это направление соединяется с этиологией, специально изучающей поведение в человеческих популяциях в связи с эволюцией культуры и нравственных ценностей. Преодоление агрессивных инстинктов, их энергетическая переориентация в русле интенсификации культурного развития остается, быть может, последней надеждой человечества выйти из экологического кризиса в общеприродном и общечеловеческом смысле. Выйти, чтобы как можно скорее наступили новые времена, не омрачающие нашу кратковременную, но неповторимую, бесконечно изумляющую, необыкновенную человеческую жизнь.

Время жизни всегда прекрасно – жизнь делает время прекрасным... Тревоги нашего времени сосредоточились на опасностях, а слово «безопасность» с некоторых пор стало ключевым в жизни общества. Оно живет во многих словосочетаниях и аббревиатурах – КГБ, ФСБ, СБ, ГИБДД, БЖД, ОБЖ. Самым разным спекуляциям на «безопасности» граждан нет конца. Очаровала она политиков и чиновников всевозможных ведомств во многих странах и в нашей России.

Невыдуманных опасностей действительно много, они исходят отовсюду, все чаще угрожают нашей жизни – экологические, техногенные и военные катастрофы, эпидемии наркоманий, алкоголизма, СПИДа, туберкулеза. Мы уже мало верим в возможность их преодоления в России не только из-за пресловутого «недофинансирования».

На фоне, увы, неистребимого всеобщего равнодушия набирает на планете свою зловещую силу насилие, о котором тридцать лет назад в своих «Человеческих качествах» предупреждал мировое сообщество Первый президент Римского клуба Аурелио Печчеи:

*«...В мире никогда еще не царил такой беспорядок, и никогда прежде в мире не было столь большого количества различных опасностей. И все это потому, что никогда прежде не было такого смятения в человеческой душе.*

*...Мы все действительно виновны в охватившем мир насилии, и наш долг – способствовать созданию таких условий, в которых не сможет расти этот цветок зла,*

*губящий наши души прежде, чем уничтожить нас физически».*

Мы слишком поздно стали понимать, что насилие – многоликое чудовище. Страшные по своему глубинному происхождению, буквально «тюремные» двери наших квартир, громяющие вместе со связками наших ключей, стали символами и вещественными доказательствами, может быть, самого массового в мире терроризма, с которым мы живем в нашей стране, провозгласившей борьбу с международным терроризмом основой своей внешней политики.

Печчеи предупреждал нас в 1977-м. А вот 1990-й – это давно или недавно? Думаю, что достаточно давно, но для некоторых событий и высказываний – это все равно, что сегодня, и не будет поздно завтра. Именно в октябре 1990-го выдающийся испаноязычный писатель Эрнесто Сабато в интервью журналу «Курьер ЮНЕСКО» на весь мир заявил:

*«...Мы живем в мучительный невротический нестабильный век, отсюда частота психических расстройств, рост насилия и наркомании. Решать эти проблемы должна скорее философия, а не полиция... Эта интеллектуальная катастрофа ведет нас к страшному психическому и духовному взрыву, за которым следует волна самоубийств, массовой истерии и коллективных психозов. Древние традиции не заменить производством транзисторов».*

Это ведь и о нашем настоящем и, по крайней мере, ближайшем будущем. Сабато, конечно, опережает время, устанавливая приоритет философии над полицией. Хотелось бы...

Но философия, если это философия, не может не опираться на определенные общечеловеческие моральные принципы. В самом кратком виде эти принципы составили Декалог – десять ветхозаветных заповедей Всевышнего, переданных людям через Моисея. Вспомним о них, открыв главы 19 и 20 Второй книги Моисеевой.

#### *Библейские заповеди*

*«... И сошел Господь на гору Синай, на вершину горы, и призвал Господь Моисея на вершину горы, и возшел Моисей. И сказал Господь Моисею: сойди, и подтверди народу...»*

*И изрек Бог все слова сии, говоря:*

- 1. Я** Господь, Бог твой... да не будет у тебя других богов...
- 2. Не** делай себе кумира и никакого изображения... Не поклоняйся им и не служи им...
- 3. Не** произноси имени Господа, Бога твоего, напрасно...
- 4. Шесть** дней работай... суббота Господу Богу твоему: не делай в оный никакого дела...
- 5. Почитай** отца твоего и мать твою, чтобы продлились дни твои на земле...
- 6. Не** убивай.
- 7. Не** прелюбодействуй.
- 8. Не** кради.
- 9. Не** произноси ложного свидетельства.
- 10. Не** желай дома ближнего твоего... ничего, что у ближнего твоего».

Еще до Рождества Христова Декалог стал этической основой философской мысли. Население любой страны и тогда и сегодня не могло и не может состоять из одних философов. В этом, наверное, нет необходимости. Тем не менее, большинство граждан должно обладать чем-то, чтобы противостоять бедам своего времени. В противном случае гибель нации становится неизбежной. Сразу оговоримся: речь идет не о «ликвидации» зла (это невозможно, да и термин отдает газовой камерой), а о постоянном сдерживании этого зла. Какой силе по силам постоянное, без перерыва, изо дня в день, кропотливое сдерживание зла? Оказалось, что такой силой может быть только СЛОВО. Каждое слово Биб-

лейских заповедей продолжает облагораживать людей, помогает им становиться лучше в наше немилосердное время.

Буквально вчера Эдвард Радзинский со свойственной ему необыкновенной способностью чувствовать пульс нашей России заявил, что *«мы сейчас совершаем этот библейский путь через пустыню из рабства в свободу. Путь, которым библейский Моисей вел свой народ. Путь этот тяжелый. Он легким быть не может»* («Аргументы и факты» №16, 2005г.). Добавим, что этот путь был прежде всего суровым духовным испытанием, давал возможность обрести прощение, очиститься и вернуть искренние отношения с Творцом. Но Господь не был сторонним наблюдателем. Он вооружил народ Моисея идеологией. В самом кратком виде эта идеология и отражена в Декалоге.

К поистине бесценным вербальным памятникам нравственной культуры, изумляющим, а потому действующим и обучающим, относятся и Декалог, и Клятва Гиппократова. Благородные слова гиппократовской Клятвы стоят того, чтобы произносить их сегодня. Классический кодекс милосердия и нравственности не потускнел за две с половиной тысячи лет. Почти вне времени, в разных странах, на разных языках торжественно звучит эта древняя Клятва – каждое новое поколение врачей присягает на верность самой гуманной профессии. И чем более равнодушной и немилосердной становится действительность, тем более возрастающим укором воспринимаются простые и великие слова Клятвы. Они преисполнены не только любовью и добротой к человеку, но и особенно драгоценной ответственностью человека перед человеком.

Читая Клятву и то, что написано в ней между строк, трудно мыслящему человеку уловить ее общечеловеческое этическое содержание, ее трепетное обращение к чести и совести не только врачей на все времена. Прочтем полный текст Клятвы в переводе с древнегреческого В. И. Руднева, прочтем с добрыми намерениями и без придинок. И нам непременно откроется тайна бессмертия Клятвы Гиппократова.

#### *Клятва Гиппократова*

**Клянусь Аполлоном врачом, Асклеием, Гигиеей и Панакеей и всеми богами и богинями, беря их в свидетели, исполнять честно, соответственно моим силам и моему разумению, следующую присягу и письменное обязательство:**

*«Считать научившего меня врачебному искусству наравне с родителями, делиться с ним своими недостатками и в случае надобности помогать ему в его нуждах; его потомство считать своими братьями, и это искусство, если они захотят его изучать, преподавать им безвозмездно и безо всякого договора; наставления, устные уроки и все остальное в учении сообщать своим сыновьям, сыновьям своего учителя и ученикам, связанным обязательством и клятвой по закону медицинскому, но никому другому.»*

**Я** направлю режим больных к их выгоде сообразно с моими силами и моим разумением, воздерживаясь от причинения всякого вреда и несправедливости.

**Я** не дам никому просимого у меня смертельного средства и не покажу пути для подобного замысла; точно так же я не вручу никакой женщине абортивного средства. Чисто и непорочно буду я проводить свою жизнь и свое искусство.

**Я** ни в коем случае не буду делать сечения у страдающих каменной болезнью, предоставив это людям, занимающимся этим делом.

**В** какой бы дом я ни вошел, я войду туда для пользы больного, будучи далек от всего намеренного, неправедного и пагубного, особенно от любовных дел с женщинами и мужчинами, свободными и рабами.

**Что** бы при лечении – а также и без лечения – я ни увидел или ни услышал касательно жизни людской из того,

что не следует когда-либо разглашать, я умолчу о том, считая подобные вещи тайной.

*Мне, нерушимо выполняющему клятву, да будет дано счастье в жизни и в искусстве и слава у всех людей на вечные времена; преступающему и дающему ложную клятву да будет обратное этому.*

Гиппократ был истинным материалистом, но никогда не был безбожником. Если избавиться от предвзятости, легко обнаружить явные духовные параллели между Декалогом и Клятвой: автор Клятвы будто знал Заповеди и исходил из них, хотя книги Ветхого Завета, содержащие Декалог, были впервые переведены с арамейского на греческий язык только во II веке до Рождества Христова. Гиппократ же писал свою Клятву намного раньше – на рубеже V и IV веков до Рождества Христова. Славянский перевод Библии с греческого текста был сделан Кириллом и Мефодием лишь в IX веке после Рождества Христова.

При всей, казалось бы, бесспорности непреходящего значения Клятвы, выдержавшей испытание длиною в двадцать пять веков, с некоторого времени, едва ли не в последнее столетие, стали «вспыхивать» научные и не совсем дискуссии вокруг Клятвы: *«Был ли Гиппократ автором Клятвы Гиппократа? Был ли религиозным автор Клятвы, начинающейся словами: «Клянусь Аполлоном...»? Почему гиппократовские формулировки V века до новой эры не всегда совпадают с новейшими медицинскими достижениями и воззрениями? Почему в Клятве Гиппократа нет ничего о космической медицине?»*

Именно так, или по существу так звучат сегодняшние вопросы к Гиппократу. Думается, окажись он в XXI веке, многие недоумения современных коллег позабыли бы отца медицины. Следует заметить, что ответы на все эти, конечно же, нарочно утрированные вопросы в самих вопросах или лежат на поверхности. При этом подчеркнем, что, к счастью, далеко не все современные врачи и медицинские учебные заведения сомневаются в непреходящем значении древней Клятвы, используя ее текст в первоизданном виде.

К сожалению, к концу XX столетия не во всех медицинских университетах разных стран сохранилась традиция произносить Клятву Гиппократа при получении диплома врача. В некоторых учебных заведениях стали зачитывать Клятву (или Декларацию), лишь отдаленно напоминающую гиппократовский оригинал. Мода на «новые» и «всеобъемлющие» формулировки врачебной присяги ничего не вызывает, кроме недоумения. Не жесткость ли этических требований Клятвы, ее нравственная непоколебимость смущают некоторых из ее оппонентов? Представляются наивными попытки вместить в древнюю Клятву последние веяния в сфере медицинской этики, многие из которых еще даже не сформировались: проблемы эвтаназии, пересадки органов, клонирования и др. К тому же превращенная во всеобъемлющий документ древняя Клятва уже не будет символической торжественной присягой. Думаю, главный психологический эффект и сила эмоционального восприятия Клятвы определяется именно ее древностью, профессиональной этической преемственностью и связью с отцом медицины Гиппократом.

Не зря по поводу авторства и времени написания Клятвы Гиппократа выдающийся врач с мировым именем Уильям Ослер в 1913 году заметил: *«Сейчас уже не важно, относится ли Клятва ко времени Гиппократа или нет. На протяжении двадцати пяти столетий она служила основополагающим принципом медицины, и по сей день во многих университетах ее произносят выпускники при получении диплома врача».*

Историки медицины неизбежно возвращаются к гиппократовскому периоду. И Клятва не последняя из причин притягательности древнегреческой эпохи врачевания. Именно об этом времени пишет выдающийся историк медицины Чарльз Зингер в книге «Очерки по истории медицины» (Зин-

гер, Оксфорд, 1928). Здесь приводится прекрасно сохранившийся рисунок на древнегреческой вазе, датируемый 400-м годом до новой эры, который с удивительными и многозначительными здоровьесберегающими подробностями передает обстановку в греческой клинике времен расцвета гиппократовской школы. С благоговением всмотримся в уникальнейший рисунок, читая его описание:



«В центре сидит врач. Он держит ланцет в правой руке, левой удерживает правую руку пациента и пускает ему кровь из вены локтевого сгиба. Кровь падает в большой сосуд на полу. Над головой врача подвешены три чаши оригинальной формы.

Справа сидит пациент с посохом, ожидающий очереди. Его левая рука перевязана. За этим пациентом стоит человек, нюхающий цветок в качестве превентивной меры против инфекции.

Слева, позади от врача, стоит опирающийся на посох пациент, левая нога которого перевязана. За спиной этой фигуры карлик с непропорционально большой головой. Его тело имеет деформации, типичные для развития болезни, известной ныне как ахондроплазия. В дополнение к этим деформациям заметно, что его мускулистое тело избыточно волосатое, а его переносица провалилась. За спиной он держит зайца, по длине почти равного его собственному росту. С карликом разговаривает опирающийся на посох пациент с остатками повязки на груди».

С глубоким проникновением в гиппократовскую эпоху книга Чарльза Зингера обращает внимание на Клятву Гиппократа. Всесторонний анализ знаменитого документа позволяет автору прийти к выводу о том, что никакие сегодняшние домыслы об авторстве и времени написания Клятвы не могут умалить ее непреходящее значение как великого достояния общечеловеческой культуры. *«Никакой другой текст, – пишет о Клятве автор, – не отражает так дух гиппократовской врачебной школы».*

Как никогда бесценными становятся добрые духовные традиции, освященные светлой памятью поколений. Клятва Гиппократа – наиболее яркое воплощение общечеловеческих принципов человеколюбия, милосердия и терпимости. За двадцать пять веков она стала общепризнанным символом любви к человеку. Попытки критиковать древнюю клятву за ее древность, трансформировать ее неповторимость в современный «юридический документ» просто комичны. Ведь юридические законы ни от кого не требуют клятвенного обещания не нарушать их.

Этическое значение символической присяги и связанного с ней ритуала вступления в профессию врача, сохраняемых две с половиной тысячи лет, переоценить невозможно. Дошедший до нас полный текст Клятвы не подлежит реставрации и модернизации. **Как и любой другой исторический памятник вербальной культуры человечества, древняя врачебная Клятва Гиппократа всегда будет нуждаться лишь в защите своей неприкосновенности.** А тому, что Клятва воспитывает не только врачей, было, есть и, надеюсь, будет множество примеров. Уже готовый текст этой своей статьи не мог не дополнить впечатлениями о вновь показанном по телевидению фильме «Дни хирурга Мишкина» с Олегом Ефремовым в главной роли. Классическая клятва Гиппокра-

та многократно звучит с экрана, словно сопровождая поступки Мишкина, хирурга и человека. Доктор Мишкин живет по совести совсем не только потому, что он врач.

Как и прежде, Россия с большим опозданием признает собственных Платонов, с трагическим легкомыслием пропускает мимо ушей их предупреждения. Академики Борис Гершунский и Никита Моисеев – поистине великие российские умы современности обосновали свои концепции духовного спасения России: Гершунский – образовательную концепцию «нравственного профессионализма», Моисеев – экологическую концепцию «нравственного императива». Еще в прошлом веке в статье «На пути к нравственному императиву» Никита Моисеев предупреждал, что «...процессы и приемы, которые мы используем для обучения человека методам рационального мышления, совершенно недостаточны для воспитания иррационального в нас, которое принято называть духовностью. Надо научиться показывать, может быть, даже иногда и не объясняя: услышавший, да услышит!» Атеисты, не способные к мистическому мышлению, не понимают Библию без объяснений, не верят в магию слова. Того самого Слова Творца, которое прекрасно понимал Альберт Эйнштейн и о котором напоминал всем безбожникам Николай Гумилев:

*В оный день, когда над миром новым*

*Бог склонял лицо своё, тогда*

*Солнце останавливали словом,*

*Словом разрушали города.*

Сегодня, когда, наконец, стираются «вопиющие» противоречия между наукой и религией, ветхозаветный Декалог (Скрижали Завета) и древняя Клятва Гиппократова обретают обновлённое значение в нравственной культуре общества, без массового приобщения к которой трудно рассчитывать на противостояние нашим бедствиям – равнодушию, насилию, наркоманиям, алкоголизму, СПИДу и другим российским недугам. Этические основы природопользования, как и экологическая культура, восходящая к экологической совести, лежат в русле становления общечеловеческих культурных и моральных принципов. Безопасность здоровья и человеческой жизни, защищенность от социальных рисков – сферы, в которых человек выступает как непосредственный участник происходящего. И каждый отдельный человек, и целая нация.

Мир переживает смутные времена роста насилия, жестокости, бездуховности. И более всего мы ощущаем это в нашей России: многие мировые проблемы обретают у нас особенно трагический характер. К сожалению многие из наших разнообразных кричащих проблем (экологических в том числе) примелькались. Но вот особая проблема была (для многих неожиданный) обозначена в послании президента, в котором власть, наконец, признала, что российское общество поразил глубокий кризис морали.

«Одичание» – так в рубрике «Думы о послании» назвал свою статью ведущий аналитик страны Вячеслав Костиков («Аргументы и факты» №19, 2005г.). Статья открывает нам глаза на то, что мы видим, и на что, к несчастью, перестали реагировать: *«Когда ваша машина въезжает колесами в открытый канализационный люк, крышку которого уволокли в пункт приема утиля, – это одичание. Когда мужики лишают собственную деревню электричества, посрезав со столбов провода, – это одичание. Когда сын отнимает у матери-старушки пенсию, чтобы выпить с собутельниками, – это одичание. Одичание людей. И одичание общества... Сегодня самая отвратительная форма одичания в России – это всеобщая ложь».* В статье перечислены многие из известных благих намерений и проектов нашего спасения. Но и статья беспощадно подводит итоги размышлений: *«Но все новые и старые идеи будут очередным увлечением, если мы не преодолеем одичание нравов... Нам не нужны ни «оранжевые», ни «розовые» революции. Это мы уже испытали.*

*России нужна революция нравственная».*

Послушаем еще одного человека, который одним из первых показал нам жестокую правду о нашей жизни – ставшую уже историей честную ленту «Так жить нельзя». Режиссер Станислав Говорухин сегодня рассказывает, как «под давлением хозяев телеканалов» не состоялся в России Совет по нравственности в СМИ. *«В тех же Франции, Японии или Бразилии, – говорит он, – существует Совет по нравственности... Да во всем мире существует цензура – нравственная. Во всем мире. За исключением нашей страны»* («Аргументы и факты» №24, 2005г.).

Получается, катастрофическое падение нравов – наша главная экологическая катастрофа, а многие другие – лишь ее последствия. Наша конференция «Экология. Риск. Безопасность» – еще одно свидетельство того, что многочисленные острые вопросы противостояния реально существующим опасностям для здоровья и жизни людей стоят того, чтобы снова и снова возвращаться к ним. Возвращаться, не забывая об этической составляющей любого нашего продвижения к лучшему. Возвращаться всем вместе, объединяя усилия.

*Н. Г. Комарова*

*Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова*

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Характерной особенностью нашего времени стала экологизация общественного сознания. Постепенно пришло понимание невозможности решения существующих и вновь возникающих в системе «природа-общество» проблем только практическими методами, с помощью научно-технических и экономических средств. Важнейшим достижением стало понимание того, что хозяйственная деятельность человека определяется не только экономической целесообразностью и уровнем технического и научного развития, но и мировоззрением – представлением о мире и о себе, системой ценностей, сложившихся в обществе в ходе эволюции данной цивилизации.

К настоящему времени стало очевидным, что современная цивилизация с ее образом мышления и нормами поведения, психологией современного человека, опирающегося на культ личного успеха в условиях рыночной экономики, низкой социальной культуры и расплывчатой ценностной ориентации общества, не обеспечивает устойчивости жизни на Земле. Возникла угроза жизненно важным интересам будущих поколений людей. Мировое сообщество постепенно осознало, что оно не найдет выхода из создавшегося положения, если не изменит своих нравственных установок, не сформулирует норм экологической морали и экологической культуры, в основе которых лежит понимание того, что человечество – лишь часть биосферы и жить и развиваться оно может, лишь согласуясь с ней. И так, на пороге XXI века человечеством достигнуто понимание того, что осуществить переход к устойчивому развитию нельзя, сохраняя нынешние стереотипы мышления. И следовательно, система образования должна быть подвергнута коренной перестройке.

Важнейшим направлением совершенствования образовательных систем на сегодняшний день признано экологическое образование, поскольку оно ориентировано на формирование экологической культуры личности как цели экологического образования. Ориентация экологического образования на систему общественно значимых ценностей определяет позицию человека к окружающему миру, регулирует его положение в обществе и проявляется в многооб-

разной деятельности и поведении человека. В связи с этим должны подвергнуться корректировке принципы современного экологического образования. Еще недавно считалось, что для становления ответственного отношения к окружающему миру достаточно дать учащимся знания об основных законах природы и о возможных последствиях вмешательства человека в эти процессы. Однако практика показывает, что далеко не всегда человек знающий поступает сообразно с интересами природы и общества. В чем же причины?

Неэффективность экологического образования, на наш взгляд, связана с непониманием того, что современные экологические проблемы имеют мировоззренческие корни и решение их зависит, в первую очередь, от отношения каждого человека к окружающему миру, от личностной заинтересованности каждого в решении общих проблем, от личной ответственности каждого из нас перед природой. Не достаточность экологических знаний, а разрыв между знанием и убеждением – вот причина неэффективности образовательной политики.

Экологическое воспитание в его современном понимании рассматривает человека не просто как производителя, а как разумного, мыслящего человека. Его разум, образ жизни, нравственные установки включаются в единую систему ценностей. Целью экологического воспитания является развитие экологической культуры каждого и общества в целом, содействие воспитанию человека – гражданина Земли, способного жить в согласии с самим собой, с природой и с людьми как частью природы. В процессе экологического воспитания в области природопользования должно быть достигнуто понимание того положения, что природа есть не только источник благ и совокупность ресурсов, которыми пользуются с помощью технических средств, но живой организм, частью которого является человек. Мы должны органически вписать нашу цивилизацию в биосферу.

Это достигается по мере решения следующих задач: 1) обучения и образования – формирования системы знаний об экологических проблемах и путях их решения; 2) воспитания – формирования мотивов экологически целесообразного поведения и деятельности, стремления к улучшению окружающей среды, к ведению здорового образа жизни; 3) развития личности – интеллектуального и эмоционального. Совокупность знаний и убеждений определяют основу новой образовательной политики, способной вывести общество на путь устойчивого развития в современном мире. Для успешной реализации этой концепции необходима интенсификация процесса экологического образования в направлении воспитания молодежи в духе единения и эффективного взаимодействия с природой с целью формирования нового типа личности с социоприродным мировоззрением.

*А.П. Кузьмин, А.И. Микуров*

*Курганский государственный университет*

## **РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ»**

С 1996г. в Курганском государственном университете открыта подготовка кадров по направлению 656500 (280100) – «Безопасность жизнедеятельности» и специальности 280101 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Выпускники этой специальности получают квалификацию «инже-

нер» (инженер-эколог, специалист по БЖД) по специализациям: «Экологическая безопасность», «Промышленная безопасность», «Предупреждение техногенных аварий», а также имеют возможность изучить дополнительную образовательную программу «Экологическая сертификация».

Курс практики является одним из элементов подготовки специалиста в области безопасности жизнедеятельности. Основная задача курса заключается в обобщении и закреплении студентами основных представлений и практических навыков, необходимых для снижения негативных последствий техногенного влияния человека на среду обитания и уменьшения риска профессиональных заболеваний и травматизма.

Практика студентов университета является органической частью образовательного процесса студентов, способствующей повышению их профессионального уровня, углублению специальных знаний, практических умений и навыков, творческой индивидуальности.

Перечисленные задачи реализуются в ходе следующих видов практик: учебная, производственная (дневное обучение), преддипломная (дневное и заочное обучение).

Организация учебной, производственной и преддипломной практик на всех этапах направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника вуза.

Содержание всех этапов учебной и производственной практик определяется программой практики в соответствии с Государственным образовательным стандартом и учебными планами по специальностям. В помощь студентам, проходящим практику, издан ряд методических пособий и рекомендаций.

Для индивидуальной проработки каждого вида практики студент должен подробно рассмотреть ряд вопросов:

- *Учебная практика.* Ознакомление с основными технологическими процессами, опасными и вредными факторами на предприятии, в городе, регионе; изучение состава перерабатываемого (или добываемого) сырья, продуктов и отходов, получаемых в ходе реализации технологических процессов; ознакомление с системой защиты окружающей среды, требованиями по безопасности, реализуемыми на предприятии.

Подбор материалов для выполнения курсовых проектов по дисциплинам «Безопасность труда» и «Источники загрязнения среды обитания». Выполняется работа по индивидуальному заданию руководителя практики.

- *Производственная практика.* Углубление знаний в области оценки опасных и вредных факторов среды обитания на промышленном объекте, в районе, городе; изучение структуры производства и основных технологических процессов, функционирования служб охраны окружающей среды, охраны труда и гражданской обороны, методов и средств защиты окружающей среды, используемых на объекте, систем обеспечения безопасности объекта, качественных и количественных показателей промышленной безопасности на предприятии, порядка составления и оформления томов ПДВ, ПДС и ПНООЛР промышленного объекта, приемов ликвидации последствий аварий и несчастных случаев; ознакомление с мерами обеспечения надежности функционирования объектов в промышленном производстве, системой контроля за показателями состояния среды обитания на промышленном предприятии, в городе, районе, с экспертной процедурой определения экологической и промышленной безопасности действующих, реконструируемых или проектируемых объектов.

Сбор материалов для выполнения курсовых проектов и работ по дисциплинам: «Экспертиза проектов», «Экономика и менеджмент в техносфере» и «Системы защиты среды обитания». Исследование по специальному вопросу (задание руководителей курсовых проектов).



*Преддипломная практика.* Подбор материалов в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу; ознакомление со структурой и деятельностью органа управления охраной окружающей среды и промышленной безопасностью (региона, города, района, промышленного предприятия), с производственной структурой промышленного предприятия (объединения), методами формирования и реализации экологических программ региона, города, предприятия, организацией работы в подразделениях в соответствии со специализацией и характером выпускной работы, с экономическими механизмами управления природоохранной деятельностью, методиками расчета экологических платежей и оценки ущерба, связанного с загрязнением окружающей среды, авариями и чрезвычайными ситуациями; изучение основных задач, методов работы, прав и обязанностей органа управления техносферной безопасностью, техники и технологии, применяемой на предприятии, средств и методов защиты окружающей среды; приобретение опыта анализа источников опасности на производстве, в районе, городе, регионе, проведения экологической экспертизы, расчета риска для изучаемого объекта, расчета экологического ущерба и платежей за загрязнение окружающей среды, формирования экологических программ и программ повышения безопасности и устойчивости промышленного предприятия и территориально - производственного комплекса, разработки рекомендаций по рациональной организации природопользования и управления воздействием на среду обитания, предложений по повышению устойчивости промышленного объекта или региона и снижению воздействия на окружающую среду.

Организацию практики осуществляет выпускающая кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности» в тесном сотрудничестве с органами государственного надзора и управления, промышленными предприятиями. Основными базами практики являются: Главное управление по делам ГО и ЧС, Управление труда области, «Курганский территориальный центр экологического консалтинга», ОАО «Курганмашзавод», ОАО «Кургансельмаш», АО «Кургандормаш», ОАО «Русич», АО «Икар», ОАО «Курганхиммаш» и др. Общая координация работ по планированию и организации практики осуществляется учебным отделом университета.

На практике студентами оцениваются свои возможности относительно будущей профессиональной деятельности и предстоящего трудоустройства по окончании обучения в университете.

*А. И. Курьеров*

*Курганский пограничный институт ФСБ РФ*

## **ТИПЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНЕ ПРЕДСТОЯЩЕГО УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЩУЧАНСКОГО РАЙОНА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

На территории Курганской области, в Щучанском районе (пос. Плановый), хранится 13,6% всех запасов химического оружия России.

Регионы производства и испытания химического оружия (в прошлом) и его хранения в настоящий момент продолжают оставаться районами с чрезвычайно высоким потенциалом опасности для здоровья населения и среды его обитания, что, в свою очередь, вызывает определенную соци-

альную напряженность населения этих регионов, в том числе и в Щучанском районе.

Экотолерантность и социотолерантность, являясь одними из основных показателей состояния социально-экологической системы в целом, и социально-экологического самочувствия населения, в частности, во многом определяют тот или иной тип его социально-экологического поведения.

Итоги проведенного социологического исследования позволяют выделить три характерных типа социально-экологического поведения населения Щучанского района.

Объектно-прагматический тип экологического поведения характеризуется резким спадом экологической активности населения, понижением уровня восприятия природных объектов в качестве своего рода субъектов, при этом своего максимума достигают прагматические экологические установки. Исходя из типологии поведения людей в зависимости от мотивационных состояний, данное поведение характеризуется состоянием амотивации (отсутствием экологической мотивации как таковой) и проявляется в отсутствии интенции, то есть, намерении к осуществлению проэкологического поведения, сопровождается природоохранным бездействием, равнодушием к состоянию природной окружающей среды. В данном случае социальное поведение можно классифицировать как атрибутивное или утилитарное поведение, которое характеризуется высокой степенью общности и согласованности целей, ценностей, установок, присущих различным группам. Межгрупповые взаимодействия исключают любые проявления конфликтности и социальной напряженности. Все представители различных групп принимают участие в коллективном принятии согласованных групповых решений.

Сущность объектно-эстетического типа экологического поведения проявляется в снижении уровня прагматического восприятия состояния природной среды, при этом продолжает падать склонность (готовность) к экологической деятельности. Окружающая среда все более и более воспринимается именно как объект (в противоположность субъективному восприятию). В это время в поведении преобладают экологические установки эстетического типа. Данный тип поведения опосредован внутренней мотивацией, человек ощущает себя истинной причиной осуществляемого преднамеренного поведения, причины данного поведения, в первую очередь видит «в себе». При этом социальное поведение можно рассматривать как ценностно-рациональное. Данное поведение, как одна из форм проявления плюралистических тенденций межгрупповых взаимодействий, характеризуется тем, что интересы, ценности и установки различных групп могут несколько расходиться, но согласие все же достижимо за счет компромиссов и выработки приемлемых решений, принимаемых всеми (или большинством) участников групп. Отдельные конфликтные ситуации и признаки социальной напряженности при этом, как правило, проявляются в латентной (скрытой) форме.

Экологическое поведение субъектно-этического типа характеризуется готовностью участвовать в природоохранной (экологической) деятельности и заботиться о состоянии природной окружающей среды, невысоким уровнем прагматических экологических установок, высокой степенью приписывания природным объектам субъективных свойств. В данном случае поведение будет опосредовано внешней мотивацией, то есть, детерминировано внешними условиями по отношению к человеку. Причины своего преднамеренного экологического поведения человек воспринимает как внешние, навязанные извне. При этом социальная составляющая будет проявляться в форме протестного или конфликтного поведения. Оно опосредовано тем, что различные группы имеют ярко выраженные противоположные интересы, цели, ценности, установки. Это проявляется в возникновении конфликтов, при которых, одни группы навязы-

вают свои решения другим, что, как правило, провоцирует протестные действия со стороны последних, создает социальную напряженность как внутри групп, так и в межгрупповых взаимодействиях.

Правомерно сформулировать следующие выводы.

**Первое.** Экологическая напряженность в районе предстоящего уничтожения химического оружия (на уровне отдельного индивида, определенных групп населения) вызывает или обуславливает социальную напряженность на соответствующих уровнях, что зачастую приводит к протестному или конфликтному социальному поведению отдельно взятого человека и реально складывающихся групп населения в районе экологической нестабильности.

**Второе.** Чем выше уровень экологической толерантности населения в районе предстоящего уничтожения химического оружия, тем ниже уровень его социальной толерантности. Первая составляющая как бы уравнивает вторую, за счет чего обеспечивается относительно устойчивое, равновесное состояние социально-экологической системы региона в целом.

*А. И. Микуров*

*Курганский государственный университет*

## ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЖД»

Широкое распространение компьютерных технологий привело к резкому росту потребностей общества в специалистах, способных наладить информационную поддержку всех видов человеческой деятельности.

Необходимость изучения студентами специальности «БЖД в техносфере» курса «Информационные технологии в управлении БЖД» обусловлено внедрением ЭВМ и компьютерных технологий в различные сферы человеческой деятельности, что вызывает рост потребности общества в специалистах, занимающихся разработкой и обеспечением информационных систем.

Всеобщая компьютеризация и информатизация, совершенствование и кардинальное усложнение программного и аппаратного обеспечения требуют для организации современного производства не только грамотных пользователей, но и специалистов в области информационных систем высокой квалификации, способных наладить информационную систему конкретного производства, адаптировать ее под нужды конкретных пользователей, провести грамотную настройку аппаратного и программного обеспечения и, возможно, обучить этого самого конкретного пользователя в полной степени использовать имеющиеся ресурсы.

В государственном образовательном стандарте по специальности сформулированы следующие требования к знаниям и умениям: студент должен знать современные компьютерные информационные технологии и системы в области безопасности жизнедеятельности; уметь использовать современные программные продукты в области предупреждения риска, экозащиты и экологического менеджмента и иметь опыт использования вычислительной техники для прогнозирования обстановки в среде обитания и выбора оптимальных средозащитных мероприятий и принятия управленческих решений.

Для соблюдения данных требований студент должен обладать знаниями по составу основного прикладного программного обеспечения, используемого в управлении безопасностью жизнедеятельности, представлять типы моде-

лей данных систем управления базами данных, соблюдать принципы построения баз данных и систем управления базами данных, широко использовать ресурсы региональной и глобальной сети, связанные с управлением безопасностью жизнедеятельности, иметь понятие о протоколах обмена информацией в сетях и практически применять сервисы глобальной сети.

При знакомстве с рабочими программами по данной дисциплине других вузов, представленных на сайтах Internet, отмечается приоритетность изучения студентами приложений Office (Access, Excel, Word и т.п.). Это свидетельствует о поверхностных знаниях выпускников в области информационных технологий.

При изучении курса студенты изучают на уровне пользователя такие лицензионные программы, как «Призма», STALKER», «Зеркало» (НПО «Логус»), «Эколог» (фирма «Интеграл»), используют банк данных «Объединенный перечень ПДК, ОБУВ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», экспертную систему «HAZARD», разработчик А.И. Гражданкин, МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также основы работы в Internet. Занятия проводятся в компьютерном классе на восемь мест для студентов. На занятиях используется подача Multimedia- информации. Компьютеры используют Windows-XP, Office 2000 с организацией локальной сети, управляемой с сервера (рабочее место преподавателя - администратора сети). Для занятий применяется мультимедийный компьютерный проектор.

Студентами при подготовке дипломных проектов используются программные продукты отечественных (НПО «Логус», НПК «Интеграл») и зарубежных [MapInfo, DHI (Mike Flood)] фирм-производителей для оценки предложенных решений рассматриваемых ими задач.

В дальнейшей профессиональной деятельности выпускники применяют основы информационных технологий в экологической деятельности и в области предупреждения чрезвычайных ситуаций.

*Л. В. Мосталыгина, А.В. Костин*

*Курганский государственный университет*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ»

Студенты специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» в соответствии с программой учебной дисциплины «Химия» (280101) изучают химию в течение трех семестров. Курс включает 108 лекционных и 90 часов лабораторных занятий по таким разделам химии, как «Общая химия. Физическая и коллоидная химия» (Раздел I), «Неорганическая химия» (Раздел II) и «Органическая химия» (Раздел III). Студенты обучаются на дневном отделении в КГУ и на заочном отделении - представительство КГУ в г. Каменск-Уральском.

Известно, что работа в химической лаборатории связана с контактом студента с вредными веществами. Любая лабораторная работа сопровождается выделением вредных загрязняющих веществ в окружающую среду, что неблагоприятным образом сказывается на экологической ситуации. Для студентов нехимических специальностей вполне

возможным представляется замена части классических работ их компьютерными аналогами. При этом во время выполнения лабораторных компьютерных работ при соблюдении техники безопасности достигается высокая степень экологичности. Применение компьютерных технологий в учебном процессе позволяет значительно повысить уровень индивидуализации обучения и как следствие – глубину усвоения материала, освобождает преподавателя от трудоемкой работы по контролю за безопасностью проведения лабораторных работ.

Использование компьютерных технологий в учебном процессе имеет следующие достоинства: обучение в диалоговом режиме, возможность демонстрации приборов, аппаратов и оборудования, которыми не располагает вуз, возможность дистанционного обучения студентов. При изучении курса химии с использованием компьютерных технологий появляются дополнительные преимущества: демонстрация динамического характера химических процессов и иллюстрация теоретического материала цветными опытами, выполнение виртуальных лабораторных работ с использованием современных приборов, любых реагентов и материалов.

Нами разработан программно-методический комплекс мультимедийных лабораторных работ по химии, который может быть использован для студентов специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» (280101) и тестирующие программы, осуществляющие контроль знаний по этому курсу.

Мультимедийные лабораторные работы были разработаны в инструментальной среде «Macromedia Flash 6.0 MX», «Macromedia Flash 5.0», встроенного языка во Flash редактор «Action Scripts», языка текстовой разметки «HTML» и языка «java Scripts».

В основу мультимедийного курса положены работы для студентов технических и экономических специальностей (учебник Коровин Н.В. «Лабораторные работы по химии»). *Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов технических направлений и специальностей в высших учебных заведениях.*

Курс лабораторных работ включает выполнение определенных опытов с соответствующими внешними эффектами и расчеты по проведенным экспериментам. Программа оценивает результаты тестов, выставляет оценку по пятибалльной системе, сохраняет и передает данные о студенте и его оценку преподавателю.

Курс включает в себя двадцать три лабораторные работы. По первому разделу курса предлагаются компьютерные варианты следующих лабораторных работ (по усмотрению преподавателя): «Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ», «Каталитическое ускорение реакции окисления», «Влияние концентрации веществ на химическое равновесие», «Влияние температуры на химическое равновесие», «Каталитическое разложение перекиси водорода», «Влияние pH - среды на окислительно-восстановительные свойства реакции», «Восстановительные свойства металлов», «Окислительно-восстановительные свойства нитрит-иона», «Жесткость воды и способы её устранения», «Гидролиз солей», «Комплексные соединения», «Определение молярных масс эквивалентов», «Электролиз (гальванотехника)». По разделу «Неорганическая химия»: «Свойства металлического магния», «Взаимодействие кислот и щелочей с алюминием», «Получение гидроксида алюминия и изучение его свойств», «Получение гидроксида хрома (III) и исследование его свойств», «Получение диоксида углерода и растворение его в воде», «Взаимодействие серной кислоты с металлами» По органической химии разработаны следующие работы: «Качественный элементарный анализ органических соединений», «Изучение химических свойств ал-

канов и алкенов», «Синтез полимеров (получение новолачной смолы)», «Свойства бензола».

Курс компьютерных лабораторных работ находится на установочном диске и может работать на компьютерах с операционной системой Windows 98 (и выше) и цветным монитором.

*С.Б. Понадчук*

*Курганский государственный университет*

## ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ ИГР В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ И БЖД

Известно, что для овладения изучаемым материалом, необходимо осуществить следующие учебно-познавательные стадии:

1 Теоретическая стадия.

Студентам читаются лекции по темам программ, на которых они воспринимают, осмысливают изучаемый материал, приобретают теоретические знания, затем происходит углубление пройденного материала в ходе самостоятельной подготовки.

2 Стадия практического применения усвоенной теории, умений и навыков.

3 Стадия повторения, обобщения и систематизации изученного материала, проведения контроля.

Философ П.В.Копнин писал: «Знание – это совокупность идей человека, в которых выражено теоретическое овладение им предметом». Поэтому вторая стадия – стадия практического применения усвоенной теории, способствует более глубокому осмыслению изучаемого материала, развитию сообразительности и творческих способностей. С этой целью на нашей кафедре проводятся лабораторные и практические работы, учебные имитационные или деловые игры.

Доказано, что ролевые имитационные игры обеспечивают достижение ряда образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области предмета изучения, в общеобразовательном плане, в продолжении изучения темы;
- поддержание и усиление значения полученной ранее информации ;
- развитие навыков критического мышления и анализа, принятия решений, коммуникации;
- саморазвитие или развитие благодаря другим участникам;
- приобретение навыков, потребовавшихся в игре, лидерских качеств.

Имитационные игры представляют собой особый метод, инструмент, структуру для хранения, передачи и извлечения смыслов. Последнее особенно важно, поскольку только в процессе игрового освоения скрытно записанной в игре структуры отношений открываются новые, а часто и неожиданные смысловые связи, распознать которые, перебирая варианты восприятия, основная задача участников. Во время игры каждый участник сам делает ошибки, и сам находит удачные решения, обогащая свой личный опыт...

Учебная имитационная игра «У озера» применяется по дисциплинам «Экология», «Природопользование», «Экономика и менеджмент среды обитания» для всех специальностей. Цель игры - изучение процессов согласования экологических и экономических противоречий, индивидуальных, групповых и общественных интересов в рамках хозяйственной деятельности промышленных предприятий, которые расположены на берегу озера и, производя продукцию, используют данную воду в процессе производства. Задача участников – получить максимальную прибыль по итогам ра-

боты, сохранив при этом качественное состояние используемой воды. В ходе игры происходит исследование различных форм взаимодействия людей в процессе принятия решений и управления природно-техническими системами.

Учебная деловая игра «Рыболовство» также применяется для всех специальностей по дисциплинам «Экология» и «Природопользование». Данная модель разработана группой американских специалистов под руководством профессора Д.Медоуза. Цель игры – исследование и регулирование исчерпаемых возобновимых природных ресурсов, применение системного подхода к исследованию экологических систем. В ходе игры студенты учатся рационально использовать природные ресурсы на примере рыбных ресурсов, знакомятся со структурой популяций, механизмом действия положительных и отрицательных обратных связей в экосистемах.

Управленческая игра «Стратегия» дает возможность участникам приобрести личный опыт в принятии решений, требующих сбалансированного роста капиталов, влияющих на население страны, уровень жизни людей, эффективность функционирования экономики, внешнеэкономическую деятельность, качество природной среды и использование энергии.

Игра «Воздух» связана с перспективными системами слежения за качеством городского атмосферного воздуха. В результате проведения игры студенты приобретают определенные навыки, опыт взаимодействия с системой, знакомятся с обязанностями и возможностями диспетчера-эколога городского центра.

Обучающая имитационная игра «Малая река» предназначена для подготовки студентов и лиц, ответственных за планирование сельскохозяйственного производства и строительства, работающих в прибрежных районах, способствует закреплению и развитию теоретических знаний по управлению экосистемой «Малая река». Цель работы – выбор оптимальных параметров функционирования системы для достижения максимальной прибыли от хозяйственной деятельности в бассейне реки с учетом затрат.

Компьютерная игровая модель «АНКОС» знакомит с работой отечественной системы автоматизированного наблюдения и контроля окружающей среды, позволяет наглядно увидеть функциональные возможности и на конкретных примерах наблюдать ее работу.

Важное значение в реализации познавательного потенциала игры имеет обсуждение ее итогов, в ходе чего обсуждаются следующие вопросы:

- необходимо определить победителей,
- оценить результаты деятельности, стили поведения команд,
- найти наиболее рациональный метод решений задач, поставленных перед игроками.

В результате проведения игр студенты приобретают навыки практического применения теоретических знаний, участия в дискуссии и принятия коллективных решений, получают эмоциональный всплеск.

#### Список литературы

- 1 Харламов И.Ф. Педагогика: Учеб. пособие. М.: Гардарики, 2003. 519с.
- 2 Greenblat C.S. *Designing Games and Simulations. An Illustrated handbook.* SAGE, 1998.
- 3 Кавтарадзе Д.Н. *Обучение и игра. Введение в активные методы обучения.* М.: Московский психолого-социальный институт. Изд-во «Флинта», 1998. 192с.

## ИЗ ОПЫТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ

На современном этапе экология становится теоретической основой поведения человека в природе и обществе. Одной из задач, стоящих в XXI веке, является формирование у подрастающего поколения природоцентрического мировоззрения, экологического мышления, успех которых во многом зависит от постановки экологического образования и воспитания студентов естественных факультетов. На кафедре зоологии и биоэкологии факультета естественных наук Курганского государственного университета с первых курсов осуществляется системная, комплексная и непрерывная программа экологического образования и воспитания студентов, как в ходе учебного процесса, так и во внеучебное время, когда оптимально сочетаются теоретические знания с практической деятельностью.

Содержание учебных дисциплин биологического цикла включает экологический, природоохранный и краеведческий аспекты. Студенты знакомятся с основными экологическими понятиями, изучая многообразие мира живой природы, его роли и места в естественных и антропогенных сообществах, редкие и исчезающие виды, многогранность среды и природы, взаимоотношения с окружающей средой, адаптации к ней и т.д. Таким образом, на лекциях и лабораторных занятиях по «Зоологии позвоночных», «Герпетологии», «Орнитологии» происходит знакомство студентов с основами наук, развитие и тренировка их логики и мышления, формируется активная жизненная позиция современного человека.

Важным этапом формирования экологических знаний и навыков является полевая практика по названным дисциплинам, где рассматриваются вопросы фауны и экологии как водных, так и наземных биогеоценозов, включая антропогенные. Помимо экскурсий для студентов разработана система индивидуальных заданий: «Рыбы, земноводные, рептилии, птицы, млекопитающие района исследования». Кроме того, студенты заготавливают и изготавливают разнообразный коллекционный материал. Эколога-профессиональная подготовка реализуется также через выполнение и написание рефератов, творческих, курсовых и дипломных работ, когда студенты овладевают навыками работы с литературой, методами исследования, а также обогащаются новыми сведениями, аргументируют определенные положения, находят решения различных проблем и разрабатывают мероприятия, способствующие перспективе развития изучаемого вида или сообщества. Приведем некоторые наиболее интересные темы дипломных работ, выполненных выпускниками: «Экология городской ласточки в г. Кургане» (Соколова Над.А.), «Экология грача в г. Кургане» (Соколова Нат.А.), «Экология речного бобра Шатровского района» (Анчугов С.А.), «Экология ящериц Притобольного района» (Бородина А.Н.), «Экология озерной лягушки поселка Плановое Щучанского района» (Коляда Е.) и др.

На кафедре создан зоомузей, который функционирует, в первую очередь, для осуществления учебной деятельности: здесь проходят лекции, лабораторные занятия, занятия по полевой практике и т.п. Кроме того, в музее осуществляется большая работа по пропаганде экологических знаний для учащихся школ города, области и взрослого населения. Ежегодно проводится около 100 экскурсий для более 1000 посетителей. Так, учитель биологии школы №38 г. Кургана ежегодно в мае проводит «Дни науки» на базе музея. Всего за 30-летний период деятельности музея проведено более 2500 экскурсий для 45000 посетителей. Отзывы посетителей са-

мые восторженные и доброжелательные. Экскурсии расширяют кругозор учащихся и студентов, знакомят с разнообразием животного мира Зауралья, способствуют запоминанию природных объектов, о которых они узнали на учебных занятиях или из литературных источников. Экскурсии в музеи также формируют определенные санитарно-гигиенические правила поведения как в быту, так и в природе (рассказ о круглых и плоских червях, клещах и т.п.).

С 1977 года на кафедре организуются и проводятся различные формы «Дня птиц», как мероприятия экологической направленности для студентов и учащихся школ города и области: КВН, устный журнал, птичий слет, состязание «А, ну-ка, друзья пернатых!» и т.п. Из числа студентов 2 курса выбирается совет, который проводит работу по подбору материала, конкурсов, игр, призов, а также выбору ведущих.

В 1999 году по инициативе «Союза охраны птиц России» проведены кампании по возрождению «Дня птиц», который празднуется 1 апреля, а также Всемирных дней наблюдений птиц весной и осенью (жаворонок, большая синица). Молодежь активно включилась в эту работу. Кроме того, по всей России изготовлено и развешено свыше 5000 искусственных гнездовий для птиц. Ежегодно Союз охраны птиц России избирает эмблему «Птица года». Так, в 2003 году это был кроншнеп, а в 2004 году – аист. Это делается для того, чтобы привлечь внимание не только орнитологов, но и широкие слои населения к проведению наблюдений за этими видами. Доброй традицией стало участие студентов факультета в организации и проведении «Дня птиц» для учащихся школ города в Детском парке и Дворце творчества юных. И, как правило, завершается праздник развеской искусственных гнездовий. Кроме того, студенты, находясь на педагогической практике, проводят День птиц для учащихся среднего звена. Особенно много положительных отзывов учащихся и учителей поступило в адрес студентов Н.А. Соколовой и А. Адарцевич.

Итак, на кафедре зоологии и биоэкологии Курганского государственного университета сложились и реализованы необходимые условия для развития экологического образования и воспитания, формирования экологической культуры и экологического мышления как у студентов, так и учащихся школ города и области.

*Л.В. Сурова*

*Курганский государственный университет*

## **О ПРЕПОДАВАНИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ БЖД СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

На фоне возрастающего числа различных аварий, катастроф, стихийных бедствий и терактов, являющихся причиной высокой смертности, все большее значение приобретают проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности, особенно своевременного оказания первой медицинской помощи (ПМП). Так, при не оказании своевременной ПМП после травмы погибает через 1 час около 30%, через 3 часа - 60% и через 6 часов - 90% пострадавших. При дорожно-транспортных происшествиях в США, Германии и Англии летальность составила 2-5%, в России в 3-8 раз выше. Уровень профессиональной подготовки и степень оснащенности реанимационных бригад не имел значения, так как подавляющее большинство летальных исходов наступало до прибытия врачей на место происшествия. Оказалось, что гибель 25% пострадавших наступает в течение 6 минут после получения травмы.

Решение существующей проблемы возможно в интен-

сификации обучения студентов всех специальностей, в том числе и технических, правилам оказания ПМП при различных неотложных состояниях.

В учебный процесс на дисциплине БЖД кафедры Э и БЖД Курганского государственного университета внедрен алгоритм оказания ПМП при неотложных состояниях, возникающих в условиях чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, террористических актов. Методика основана на алгоритмизации мыслительных и мануальных действий. Разработан блок тестов и ситуационных задач на разные виды травм, алгоритм с инструкцией для их решения.

Решение задач с помощью алгоритма быстро формирует у студентов профессиональный автоматизм, который в последующем закрепляется практической отработкой навыков оказания первой медицинской помощи на тренажерах. Для отработки приемов проведения искусственного дыхания и наружного (непрямого) массажа сердца применяются тренажеры «ВИТИМ» и робот-тренажер «ГОША». Данные тренажеры применяются:

- для отработки навыков сердечно-легочной реанимации под контролем реальных реакций оживающего и умирающего человека;

- для отработки навыков сердечно-легочной реанимации под контролем световой индикации правильных и ошибочных действий на электронной панели;

- для отработки навыков согласованности действий сердечно-легочной реанимации группой студентов;

- для отработки навыков сердечно-легочной реанимации под контролем компьютерных программ с регистрацией на экране монитора: правильной тактики действий, правильной техники выполнения отдельных манипуляций, неверных действий и тактических ошибок.

Предложенная методика после изучения соответствующего раздела безопасности жизнедеятельности обеспечивает формирование навыков оказания первой медицинской помощи; приобретение умений распознавать неотложные состояния, требующие своевременного оказания первой медицинской помощи, оказывать ПМП при травмах и других нарушениях здоровья.

Оказание первой медицинской помощи в возможно более ранние сроки имеет решающее значение для дальнейшего течения и исхода поражения и спасения жизни, поэтому необходимо, чтобы современные специалисты владели простейшими способами оказания первой доврачебной помощи и могли при необходимости использовать свои навыки и умения для оказания само- и взаимопомощи.

*Н. П. Теляковская*

*Курганская государственная сельскохозяйственная академия*

## **К ВОПРОСУ О МОДУЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА.**

В Базовом научно-методическом центре по охране труда Курганской ГСХА для обучения и проверки знаний используется система модульного обучения. Модульная концепция обучения разработана одним из учебных центров Международной организации труда при ООН. Учебный материал рассчитан на 40 учебных часов. Он включает 9 тем-модулей:

- 1 Правовое обеспечение охраны труда;
- 2 Организация работ по охране труда в организациях;
- 3 Опасные и вредные производственные факторы;
- 4 Безопасное производство отдельных работ;
- 5 Организация безопасной эксплуатации подъемных сооружений и сосудов, работающих под давлением;

- 6 Пожарная безопасность;
- 7 Средства индивидуальной защиты;
- 8 Несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания;
- 9 Оказание первой помощи пострадавшим;

Такое деление учебного материала на отдельные блоки позволяет модифицировать учебные программы для разных категорий слушателей в том числе и студентов. В сельхозакадемии по вопросам охраны труда успешно обучаются студенты 5 курса очной и заочной форм обучения факультета механизации сельского хозяйства. Подготовка по вопросам охраны труда даст возможность будущим инженерам-механикам проводить в хозяйствах, предприятиях и организациях профилактические меры по сокращению производственного травматизма и участвовать в обучении и проверке знаний требований охраны труда.

Модульное обучение студентов по 9 направлениям, безусловно, дает свои положительные результаты, но, вопрос в другом – почему же в этом списке модулей нет блока, напрямую связанного с психологией, с психологией труда, с психологией субъекта труда? Бесспорен такой факт, что проблемы аварийности и травматизма невозможно разрешить только инженерными методами. Часто причиной травматизма выступают не опасные условия труда, а опасные действия специалиста. Исследование причин производственного травматизма в нашей стране и за рубежом показало, что от 60 до 90% травм в промышленности и на транспорте происходит по вине самого человека (исследование Санкт-Петербургского государственного аграрного университета 1999 г.) Следовательно, необходимость более полного и глубокого использования знаний о психологии безопасности деятельности и ее субъекта, очевидна. Знания об основных психологических закономерностях, о психологических основах профессиональной деятельности рассматриваются сегодня как необходимый компонент общей культуры личности специалиста любого профиля. В силу этого, психологические дисциплины должны получить большее распространение в структуре учебного процесса факультетов и в частности психология труда и психология безопасности.

Психология безопасности – отрасль психологической науки, изучающая психологические причины несчастных случаев, возникших в процессе труда и других видов деятельности и пути использования психологии для повышения безопасности. С этой целью со студентами мех. факультета на 5 курсе по дисциплине «Психология и педагогика» в программе лекционно-практического курса проводятся диагностические и коррекционные упражнения с целью информационного обеспечения в области психологии безопасности и повышения сопротивляемости возможного травматизма. Информационное обеспечение заключается не только в теоретическом содержании основ психологии безопасности, но и в самопознании, т.е. изучении своих индивидуальных, личностных особенностей, которые могут либо спровоцировать паническое поведение в аварийной ситуации, либо оградить себя от возможного травматизма. В первую очередь, студенты определяют свой тип темперамента, который, по мнению специалистов, является одним из главных факторов безопасности труда. Зная характеристику своего типа, зная его сильные и слабые стороны, возможен акцент на будущем прогнозировании своего поведения.

Не менее важно знать и уровень развития своих психических процессов, таких как память, мышление, внимание. Невнимательность, неумение сосредотачиваться – это еще один фактор безопасности. Наравне с диагностическими методами определения уровня развития познавательных способностей, студентам предлагаются упражнения, которые позволяют повысить уровень развития внимания, память и логику мышления. Предлагаются такие упражнения как «распутай линии», «найди число», «игры индейцев» и

многие другие, а также даются общие рекомендации на развитие психических познавательных процессов. Немаловажным фактором повышенного травматизма и безопасности труда является стрессоустойчивость, т.е. умение управлять своим эмоциональным состоянием. В связи с этим, студентам предлагается тест на определение уровня беспокойства и тревожности, с дальнейшим обсуждением результатов.

Таким образом, с целью понижения травматизма будущих выпускников и восполнения пробела в перечне модулей обучения по технике безопасности в сельхозакадемии со студентами, будущими инженерами-механиками сельского хозяйства, реализуется блок диагностическо-коррекционной работы на основе требований психологии труда.

*Н.А. Ясько*

*Курганский государственный университет*

## КУЛЬТУРА ПРИРОДОЛЮБИЯ КАК ВАЖНАЯ СТРАТЕГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Организация и развитие системы непрерывного, всеобщего и комплексного экологического образования является основным принципом охраны окружающей среды, о котором говорится в Федеральном законе РФ «Об охране окружающей среды». В соответствии с Законом РФ «Об образовании» воспитание гражданственности, трудолюбия, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье определено как одно из направлений государственной политики в области образования.

Однако Э. Шумахер констатирует, что «уровень образования... продолжается повышаться так же, как повышается истощение ресурсов, опасность экологических катастроф. Если спасти нас от этого призвано образование, оно должно быть каким-то другим» [1]. Такой же точки зрения придерживается Ю.Д. Железнов: «Значит, что-то мы делаем не так, если методы, которыми мы осуществляем экологическое образование и просвещение, не достигают цели».

К недостаткам существующей образовательной системы З.И. Тюмасева и Б.Ф. Кваша относят следующие:

- 1) отсутствует непрерывность, преемственность;
- 2) не рассматривается принцип природосообразности как основополагающий;
- 3) доминирует традиционность (форм, методов обучения);
- 4) отсутствует направленность на формирование природолюбия и рационального природопользования;
- 5) отсутствует творческий подход к формированию личности;
- 6) намечена тенденция к здоровьезатратности обучения [1].

У зарубежных авторов мы встречаем следующее сравнение: «Ecology or egology?» [2]. Экология или эгология? По аналогии хочется надеяться, что современное экологическое образование не будет эгоистическим!

Поэтому совершенствование экологического образования как механизма гармонизации отношений в системе «человек-природа» приобретает важное значение.

Как отмечают З.И. Тюмасева и Б.Ф. Кваша, «в основе новой культуры отношений человека и природы прежде всего лежит чувство ответственности и любви к природе» [1].

В связи с этим наиболее важной стратегией обновления экологического образования должна выступать опора на чувственную взаимосвязь подрастающего поколения с природой, **формирование культуры природолюбия, которую мы**

рассматриваем как предпосылку дальнейшего овладения экологической культурой (рисунок).

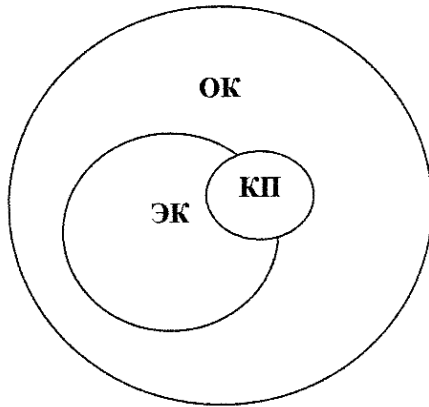


Рисунок 1 - Соотношение культуры природолюбия (КП) с экологической (ЭК) и общей культурой (ОК) человека.

В современном образовательном процессе именно формированию культуры природолюбия должно быть уделено важное значение, поскольку если подрастающее поколение будет любить природу, то оно будет ее охранять и беречь, а деятельность в природе, в свою очередь, будет являться показателем любви и уважения к природной среде.

Под **культурой природолюбия** мы понимаем систему взглядов, убеждений и ценностных ориентаций, направленных на развитие чувственных отношений подрастающего поколения с природой в ходе образовательного процесса посредством экологических знаний, умений и навыков.

На основе этого под **экологическим образованием** мы понимаем целенаправленное формирование культуры природолюбия личности, посредством воздействия на ее сознание и чувства, включения в активную творческую и самостоятельную деятельность в природе и самоопределение в этой деятельности. В данном аспекте экологическое образование можно по праву считать природолюбивым.

#### Список литературы

- 1 Тюмасева З.И., Квашиа Б.Ф. Культура любви к природе, экология и здоровье человека: Монография. Челябинск: Изд-во Челябин. гос. пед. ун-та, 2003. 264 с.
- 2 Chiras, Daniel D. Environmental science: action for a sustainable futur / Daniel D. Chiras, 1991. 550 p.

# Содержание

|   |    |
|---|----|
| <b>ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОЦЕНКИ РИСКА</b> .....  | 3  |
| <i>Белов С.В., Девисилов В.А.</i><br>КОНЦЕПЦИЯ НЕПРЕРЫВНОГО МНОГОУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ<br>ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....   | 3  |
| <i>Андрейченко В.В.</i><br>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОФСОЮЗОВ ПО СОЗДАНИЮ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА .....   | 7  |
| <i>Горюнова А.А., Сидоров А.И.</i><br>АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ОХРАНОЙ ТРУДА ПО РЕАЛИЗАЦИИ<br>ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ .....  | 9  |
| <i>Жакин А.П.</i><br>СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ТРАНСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ .....  | 11 |
| <i>Кузьмин А.П.</i><br>ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....  | 12 |
| <i>Леващев С.П.</i><br>ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....   | 15 |
| <i>Логинов Н.П., Шальков В.В., Огнева Н.А., Зырянов А.В.</i><br>ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ<br>УРОВНЯХ .....                                   | 18 |
| <i>Манило Ив.Ив., Манило Иг.Ив., Леонов В.А.</i><br>УРОВЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ АВАРИЙНОЙ ОПАСНОСТИ,<br>ПОРОЖДАЕМОЙ ОБЪЕКТАМИ С БОЕВЫМИ ОТРАВЛЯЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ .....                                 | 19 |
| <i>Москвин П.В.</i><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В<br>КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....  | 22 |
| <i>Савин В.Н.</i><br>ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО<br>ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....  | 23 |
| <i>Шевелев В.П.</i><br>СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....   | 25 |
| <i>Шелепов А.И.</i><br>О СОСТОЯНИИ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2004 ГОДУ .....  | 26 |
| <i>Кузьмин А.П., Назаров А.К.</i><br>КАФЕДРЕ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» КГУ - 30 ЛЕТ .....   | 30 |
| <b>СЕКЦИЯ 1. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И<br/>ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b> .....   | 32 |
| <i>Ворончихин В.Б.</i><br>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ РЕГИОНА .....  | 32 |
| <i>Абросимов А.В., Дегтярёв Д.В., Тишков А.В.</i><br>ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЕ КАРТЫ ФОНОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВЕЩЕСТВ, ПОДЛЕЖАЩИХ МОНИТОРИНГУ, НА<br>ОБЪЕКТЕ УХО В ЩУЧАНСКОМ РАЙОНЕ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ ..... | 34 |
| <i>Белякин С.К.</i><br>ПРОБЛЕМЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Г. КУРГАНА .....  | 35 |
| <i>Белякин С.К.</i><br>РЕКУЛЬТИВАЦИЯ СВАЛКИ «ОМСКАЯ» Г. КУРГАНА .....   | 36 |
| <i>Бубнова Л.А., Клементьев В.Н.</i><br>О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ Г. КУРГАНА .....   | 37 |
| <i>Гаврилов С.В.</i><br>ЯМР-СПЕКТРОСКОПИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОГО УРАЛА .....  | 37 |
| <i>Девисилов В.А., Мягков И.А.</i><br>ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ВИБРАЦИОННОЕ ФИЛЬТРОВАНИЕ: ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ .....  | 38 |
| <i>Завьялова О.Г., Кочуров Б.И.</i><br>КОНЦЕПЦИЯ ЭТНОГЕОСИСТЕМ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ<br>ЭТНОКОНТАКТНОГО РЕГИОНА .....   | 42 |
| <i>Иванцова Г.В.</i><br>МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....  | 43 |
| <i>Коваль А.Е.</i><br>РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....  | 43 |
| <i>Комарова Н.Г.</i><br>ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РИСКА ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЭКСТРЕМУМОВ .....   | 44 |
| <i>Козмогорова Е.Ю.</i><br>ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....  | 45 |



|   |    |
|---|----|
| <i>Лантеева Е.М., Лантеева Н.И.</i><br>ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА .....  | 46 |
| <i>Ларионова А.П., Мостальгина Л.В.</i><br>ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ В РАЙОНЕ СВАЛКИ «ОМСКАЯ» И ХАРАКТЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ<br>МЕТАЛЛОВ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ ..... | 46 |
| <i>Никулина Н.Л.</i><br>МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ .....  | 47 |
| <i>Плотникова О.М., Власкина А.В.</i><br>ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ РЕЧКИ ЧЕРНАЯ И ОЗЕРА ЧЕРНОЕ ФЕНОЛАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ<br>АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ .....                       | 48 |
| <i>Подсохина Л.Н.</i><br>ОПЫТ РАБОТЫ НПО «ЭКОЦЕНТР» В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ .....   | 48 |
| <i>Таранов А.С.</i><br>РЕСТРУКТУРИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (СТС) .....  | 49 |
| <b>СЕКЦИЯ II. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ</b> .....   | 50 |
| <i>Шестаков Ю.Г., Хуснутдинов И.А., Полехина Е.В., Хуснутдинов М.И.</i><br>МОДЕЛЬ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА .....   | 50 |
| <i>Асадуллина Э.Д.</i><br>АНАЛОГИЧНОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ В ПРОЦЕДУРЕ ИХ АТТЕСТАЦИИ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА .....  | 52 |
| <i>Белешева М.В.</i><br>ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ПОЛИСПАСТА НА СРОК БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРАНА .....  | 53 |
| <i>Гайсин В.Г.</i><br>ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА .....  | 54 |
| <i>Елисеева Т.Л.</i><br>МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ПЭВМ НА<br>ОСНОВЕ АНКЕТИРОВАНИЯ .....  | 55 |
| <i>Калинина А.С.</i><br>АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ<br>ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ .....                               | 56 |
| <i>Кацай В.В.</i><br>АНАЛИЗ ФАКТОРОВ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ<br>ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕЛОВЕКА .....  | 57 |
| <i>Косачева И.В., Обухова А.Л.</i><br>ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В УЧЕБНОМ КОРПУСЕ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» ..   | 59 |
| <i>Кудряшов А.В.</i><br>МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПУЛЬСАЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОПЕРАТОРОВ<br>ПЭВМ .....   | 60 |
| <i>Кудряшов А.В.</i><br>СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ .....   | 60 |
| <i>Курдюков В.И., Коротовских В.К.</i><br>УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОПЕРАЦИИ ШЛИФОВАНИЯ АЛМАЗНЫМИ КРУГАМИ .....  | 61 |
| <i>Левашов С.П.</i><br>О ПРИМЕНЕНИИ ОБЩЕРОССИЙСКОГО КЛАССИФИКАТОРА ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ОКВЭД)<br>ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ БЕЗОПАСНОСТИ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....              | 62 |
| <i>Леухина К.Е.</i><br>РОЛЬ КОМПЛЕКСНЫХ БИОСТИМУЛИРУЮЩИХ ДОБАВОК В ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА .....   | 63 |
| <i>Лямина А.А.</i><br>О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРООПАСНЫХ<br>СИТУАЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 КВ .....   | 64 |
| <i>Пухов А.С., Манило Иг.Ив.</i><br>МНОГОСТОРОННЯЯ ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ КАК ЧАСТНОЕ РЕШЕНИЕ<br>ЭКОЛОГО-ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ .....   | 64 |
| <i>Смирнова Н.К.</i><br>УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК - МАШИНА - СРЕДА» .....  | 65 |
| <i>Таранов А.С.</i><br>ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ<br>ТЕХНИКИ .....   | 66 |
| <i>Яхонтов В.И.</i><br>ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОКАМЕРНЫХ РЕЗОНАНСНЫХ ГЛУШИТЕЛЕЙ ШУМА ДЛЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ<br>УСТАНОВОК .....   | 67 |
| <i>Яхонтов В.И.</i><br>РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В ВОЗДУХОВОДАХ .....   | 69 |

|   |    |
|---|----|
| <b>СЕКЦИЯ III. ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ЧС)</b> .....  | 72 |
| <i>Козлова Н.И.</i><br>ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ .....   | 72 |
| <i>Козлова Н.И., Курков В.О.</i><br>ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ПАВОДКОВОЙ СИТУАЦИИ НА РЕКЕ ТОБОЛ .....   | 74 |
| <i>Козлова Н.И., Мальцев К.А.</i><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЛАСТНОЙ ПОДСИСТЕМЫ РСЧС .....  | 74 |
| <i>Манило Ив.Ив., Манило Иг.Ив.</i><br>АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УНИЧТОЖЕНИЯ<br>ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ (АСОЭБ УХО) .....                                | 75 |
| <i>Манило Ив.Ив., Манило Иг.Ив.</i><br>ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ ОБЪЕКТА УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО<br>ОРУЖИЯ С УЧЕТОМ НАДЕЖНОСТИ .....                                  | 76 |
| <i>Миронова Т.Л., Капишева И.А.</i><br>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЩУЧАНСКОГО АРСЕНАЛА ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ НА СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ<br>СРЕДЫ .....  | 77 |
| <i>Плотникова О.М., Третьяков Д.А.</i><br>О СИСТЕМЕ ПРОБООТБОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В РАЙОНЕ ОБЪЕКТА УХО<br>ЩУЧАНСКОГО РАЙОНА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....                | 77 |
| <i>Савин В.Н.</i><br>ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАСНАРЯЖЕНИИ<br>ХИМИЧЕСКИХ БОЕПРИПАСОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ УНИЧТОЖЕНИЯ .....  | 79 |
| <b>СЕКЦИЯ IV. ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b>  |    |
| <i>Баймиструк А.С.</i><br>ПРОБЛЕМЫ СОХРАННОСТИ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ УЛИЦ И ДОРОГ НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....   | 80 |
| <i>Васильев В.И., Дик Д.И.</i><br>РАЗРАБОТКА ПРЕДИКТОРА ТОРМОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ .....   | 80 |
| <i>Васильев В.И., Плязина С.А., Жакин А.П., Савенков В.И.</i><br>ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ NEURO-FUZZY ТЕХНОЛОГИЙ .....   | 81 |
| <i>Васильев В.И., Шабуров В.Н.</i><br>ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ПОДБОРЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПУНКТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО<br>ОСМОТРА АВТОТРАНСПОРТА .....                                      | 81 |
| <i>Войтеховская Е.А.</i><br>ПРИБОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНАЛИЗА И РАССЛЕДОВАНИЯ ДТП .....   | 82 |
| <i>Гусельников Ю.А.</i><br>ПРОБЛЕМЫ УСТРАНЕНИЯ МЕСТ КОНЦЕНТРАЦИИ ДТП В Г.КУРГАНЕ .....  | 83 |
| <i>Жебелев К.С., Вязников М.В., Митрофанов С.П., Кормин А.М.</i><br>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ОПЕРАТОРА<br>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА ..... | 84 |
| <i>Иванов И.А.</i><br>БЕЗОПАСНОСТЬ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ И ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ<br>АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ .....  | 85 |
| <i>Подкопаев Ю.М.</i><br>ПОВЫШЕНИЕ РОЛИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ .....   | 86 |
| <i>Сачек Г.П., Корытов Ю.В.</i><br>ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ И СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОГ В КУРГАНСКОЙ<br>ОБЛАСТИ .....   | 86 |
| <i>Файзуллин Р.Ф.</i><br>ГЛУШИТЕЛЬ ШУМА ТРАКТОРА, СНАБЖЕННЫЙ СРЕДСТВОМ ОЧИСТКИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ .....  | 89 |
| <b>СЕКЦИЯ V. МЕНЕДЖМЕНТ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ</b>  |    |
| <i>Гуляева А., Завьялова О.Г.</i><br>УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ<br>СИСТЕМ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....                                       | 90 |
| <i>Дроздова Т.Г.</i><br>ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ) .....   | 91 |
| <i>Евтушенко Н.Г.</i><br>ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРАХОВАНИЕ – ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЭКОРАЗВИТИЯ .....  | 92 |
| <i>Зельдова А.И.</i><br>ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ, ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ<br>И ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ .....   | 93 |
| <i>Зельдова А.И.</i><br>УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ .....  | 94 |
| <i>Козлова Н.И., Бородулин А.В.</i><br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ОАО «КУРГАНСЕЛЬМАШ» .....  | 95 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Притужалова О.А.</i><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ УПАКОВКИ НАПИТКОВ .....  | 95  |
| <i>Савин В.Н.</i><br>ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОВНЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<br>ПРОЦЕССА УХО .....   | 96  |
| <i>Таранов А.С.</i><br>СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ .....   | 97  |
| <i>Шингаренко Т.А.</i><br>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НПО «ЭКОЦЕНТР» В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА .....   | 99  |
| <b>СЕКЦИЯ VI. СРЕДА ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА</b> .....   | 100 |
| <i>Григорович О.А., Лулева О.А., Минина С.М.</i><br>ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С КОНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИМИ<br>ОСОБЕННОСТЯМИ .....   | 100 |
| <i>Дмитриенко А.К., Лыжина Е.С., Марфицин В.И.</i><br>ТЕХНОГЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ В МЯСЕ НА ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ .....   | 101 |
| <i>Елизарова С.Н., Мосталыгина Л.В.</i><br>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ИОНОВ В СОСТАВЕ<br>ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА ЛЮДЕЙ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ..... | 102 |
| <i>Ильященко О.В., Марфицин В.И.</i><br>РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ .....   | 103 |
| <i>Сахатский С.И., Карпенко Л.З.</i><br>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕРАТИЗАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ Г.КУРГАНА .....  | 103 |
| <i>Комарова Н.Г.</i><br>СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ .....  | 104 |
| <i>Рыкова А.И.</i><br>ТЕСТ-ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА (III) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДИКАТОРНЫХ БУМАГ .....  | 105 |
| <i>Савенкова Е.Ю.</i><br>КОСМИЧЕСКИЕ МАКРО- И МИКРОЦИКЛЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ДОШКОЛЬНЫХ<br>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ .....  | 106 |
| <i>Щетинкин Е.Л.</i><br>ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО<br>ВОЗРАСТА. РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....   | 106 |
| <b>СЕКЦИЯ VII. ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕТИТЕЛЬСТВО В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ</b>  |     |
| <i>Завьялова О.Г.</i><br>РИСК УТРАТЫ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО РАЗНООБРАЗИЯ .....  | 107 |
| <i>Кветков В.П.</i><br>КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ ПАДЕНИЕ НРАВОВ - НАША ГЛАВНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА (О<br>БЕЗОПАСНОСТИ, БИБЛЕЙСКИХ ЗАПОВЕДЯХ И КЛЯТВЕ ГИППОКРАТА) .....                                     | 108 |
| <i>Комарова Н.Г.</i><br>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....  | 111 |
| <i>Кузьмин А.П., Микуров А.И.</i><br>РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БЕЗОПАСНОСТЬ<br>ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ» .....  | 112 |
| <i>Курьеров А.И.</i><br>ТИПЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНЕ ПРЕДСТОЯЩЕГО<br>УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЩУЧАНСКОГО<br>РАЙОНА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ) .....          | 113 |
| <i>Микуров А.И.</i><br>ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЖД» .....  | 114 |
| <i>Мосталыгина Л.В., Костин А.В.</i><br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ<br>«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ» .....                        | 114 |
| <i>Попадчук С.Б.</i><br>ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ ИГР В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ И БЖД .....   | 115 |
| <i>Соколова А.А.</i><br>ИЗ ОПЫТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ .....  | 116 |
| <i>Сурова Л.В.</i><br>О ПРЕПОДАВАНИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ БЖД СТУДЕНТАМ<br>ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ .....   | 117 |
| <i>Теляковская Н.П.</i><br>К ВОПРОСУ О МОДУЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА. ....  | 117 |
| <i>Ясько Н.А.</i><br>КУЛЬТУРА ПРИРОДОЛЮБИЯ КАК ВАЖНАЯ СТРАТЕГИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....   | 118 |

Научное издание

## ЭКОЛОГИЯ РИСК. БЕЗОПАСНОСТЬ

Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 10-летию КГУ и 30-летию кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности»

26-27 октября 2005 г.

Редактор Н.М.Кокина

---

Подписано в печать  
Печать трафаретная  
Заказ

Формат 60x90 1/8  
Усл.печ.л. 15,5  
Тираж 250

Бумага тип. №1  
Уч.-изд.л. 15,5  
Цена свободная

---

Редакционно-издательский центр КГУ.  
640669, г.Курган, ул.Гоголя, 25.  
Курганский государственный университет.